

# Réseau des IREM

Instituts de Recherche sur  
l'Enseignement des Mathématiques  
et / ou des Sciences

**Rapport d'activités 2017-18**



*irem*

**Président : Stéphane Vinatier (IREM de Limoges, Université de  
Limoges) [stephane.vinatier@unilim.fr](mailto:stephane.vinatier@unilim.fr)**  
**Vice-présidente : Anne Cortella (IREM de Montpellier, Université  
de Montpellier) [anne.cortella@umontpellier.fr](mailto:anne.cortella@umontpellier.fr)**



## Table des matières

Le réseau : missions, pilotage, moyens.....	5
Présentation générale des IREM.....	5
L'assemblée des directeurs d'IREM (ADIREM).....	8
Le comité scientifique (CS).....	10
Moyens DGESCO.....	12
Moyens DGESIP.....	14
Rapport du comité scientifique des IREM.....	16
Veille et incitation.....	16
Suivi des réalisations des IREM.....	17
Divers.....	18
Rapports des Commissions inter IREM.....	19
Collège.....	19
Lycée.....	21
Lycée Professionnel.....	23
Université.....	25
Didactique.....	27
Épistémologie et histoire.....	29
Informatique.....	33
TICE.....	35
COPIRELEM.....	37
CORFEM.....	43
Pop'math.....	45
Publimath.....	49
Repères IREM.....	53
Rapports des IREM.....	59
IREM d'Aix-Marseille.....	59
IREM des Antilles.....	66
IREM d'Aquitaine.....	71
IREM de Brest.....	78
IREM de Caen Normandie.....	83
IREM de Clermont-Ferrand.....	85
IREM de Dijon.....	94
IREM de Franche-Comté.....	98
IREM de Grenoble.....	107
IREM de La Réunion.....	121
IREM de Lille.....	126
IREM de Limoges.....	136
IREM de Lorraine.....	144
IREM de Lyon.....	151
IREM de Montpellier.....	164
IREM de Nouvelle-Calédonie.....	175
IREM d'Orléans-Tours.....	176
IREM de Paris.....	177
IREM de Paris Nord.....	183
IREM des Pays de la Loire.....	189

IREM de Picardie.....	193
IREM de Poitiers.....	196
IREM de Reims.....	202
IREM de Rennes.....	207
IREM de Rouen.....	214
IREM de Strasbourg.....	223
IRES de Toulouse.....	235
Colloques inscrits au Plan national de formation.....	243
45 <sup>e</sup> colloque de la COPIRELEM, BLOIS 2018.....	243
XXV <sup>e</sup> Colloque CORFEM.....	253
Autres colloques du réseau.....	262
Horizons mathématiques.....	262
Des mathématiques dans notre environnement.....	272
Publications nationales du réseau.....	280
<i>Petit x</i> .....	280
<i>Grand N</i> .....	280
<i>Repères IREM</i> .....	281
Brochures, articles, ouvrages.....	283
Synthèse, perspectives, actions nationales.....	285
Le réseau des IREM et la mission Villani-Torossian.....	285
Réforme du baccalauréat et du lycée, nouveaux programmes.....	287
Cinquantenaire des IREM.....	288
Élargissement de l'audience des IREM.....	289
Évaluation.....	292
L'enseignement des mathématiques à l'école primaire.....	294
Actions nationales.....	295
Annexes.....	297
Commission Villani-Torossian.....	297
Rapport de fin de projet PReNuM-ACμ.....	297
Mémoire d'entente ADIREM – GdS Mathrice.....	297
Programme prévisionnel du colloque de l'Académie des Sciences "Enseignement des mathématiques à l'école primaire".....	297
Convention ADIREM – DGESCO – DGESIP 2017-2020 et annexes annuels 2017-18 à la convention tripartite.....	297



## Le réseau : missions, pilotage, moyens

### Présentation générale des IREM

Les IREM sont des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques. Ils ont été créés au sein des universités pour répondre à une demande très forte de formation continue pour les enseignants de mathématiques. Certains ont changé leur nom en IRES (Toulouse) ou IREM&S (Poitiers, tout récemment) pour prendre en compte l'arrivée de nouveaux groupes pluridisciplinaires ou tournés vers d'autres disciplines que les mathématiques (notamment l'informatique). Il existe actuellement 27 instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques ou des sciences en France (en général un par académie, deux en Île de France et en Bretagne et il existe aussi des IREM hors métropole et même à l'étranger). Les premiers IREM ont vu le jour en 1968 (Paris 7, Lyon, Strasbourg), la plupart des autres au cours des années soixante-dix, certains dans les années 2000 (Corse, la Réunion), d'autres enfin beaucoup plus récemment (Nouméa en 2017, Mayotte et Guyane en préparation). La place et le statut des IREM au sein de leurs universités de rattachement sont très variables, de service commun (ce qui était leur statut à l'origine) à département de l'Université.

Après quelques années sans IREM en fonctionnement, plusieurs académies ont vu leur IREM renaître, souvent grâce à la collaboration de plusieurs composantes universitaires (Département de mathématiques, d'informatique, ESPE), en particulier à Amiens (IREM de Picardie) et à Nantes (IREM des Pays de Loire). L'IREM d'Orléans-Tours qui a redémarré l'année précédente semble consolidé. Un projet d'IRES a vu le jour en Corse, porté notamment par l'ESPE, il devrait se concrétiser en 2018-19. Il ne resterait alors qu'une académie sans IREM en métropole, celle de Nice, au grand dam de certains enseignants de l'académie (en particulier de la régionale de l'APMEP). À noter qu'un groupe « primaire » de Nice a continué à fonctionner et est rattaché à l'IREM de Grenoble.

Au sein du système éducatif, les IREM occupent une place singulière car ils sont en contact avec un nombre considérable d'institutions : services centraux des Ministères, Inspection générale, corps académiques d'inspection, délégations à la formation continue dans les Rectorats, et bien sûr Universités dont ils dépendent. Les IREM travaillent souvent en partenariat étroit avec l'APMEP, l'IFé, les ESPE... Au sein des IREM se rencontrent tous types de professeurs -- professeurs des écoles, des collèges, des lycées, des lycées professionnels-- mais aussi des inspecteurs, des conseillers pédagogiques de circonscription, des formateurs d'enseignants en poste dans les ESPE ou les universités et enfin et surtout des universitaires mathématiciens dans des laboratoires de recherches en mathématiques.

En plus de la diversité, une caractéristique forte des IREM est de rassembler des animateurs motivés, prêts à s'investir pour se former et former des collègues. Il existe en effet peu de lieux où un professeur qui voudrait exprimer ses compétences hors de la classe peut le faire ! Les IREM en sont un.

### Principes communs des IREM

Les IREM sont des instituts :

- de recherches centrées sur les perspectives et problématiques spécifiques qui apparaissent à tous les niveaux aujourd'hui dans l'enseignement des mathématiques ;
- de formation des enseignants par des actions s'appuyant fortement sur les recherches fondamentales et appliquées ;
- de production et de diffusion de supports éducatifs (articles, brochures, manuels, revues, logiciels, documents multimédias, etc.).

Les recherches qui sont menées dans les IREM doivent donc :

- permettre une mise en application critique des recherches fondamentales menées par ailleurs en histoire, épistémologie et didactique des mathématiques, et en sciences de l'éducation ;
- aider les collègues qui participent aux formations à mieux présenter les concepts et techniques mathématiques qu'ils ont à transmettre, et à prendre du recul vis-à-vis des problèmes qu'ils rencontrent quotidiennement dans l'enseignement des mathématiques ;
- permettre d'expérimenter de façon contrôlée de nouveaux moyens pédagogiques et de diffuser auprès des collègues les résultats positifs et négatifs de ces innovations.

Les IREM sont avant tout des instituts de recherche. Le cœur de l'activité se pratique au sein de groupes de recherche (groupes IREM), ce qui débouche sur des dispositifs utilisables en formation initiale ou continue des enseignants, des activités que les professeurs peuvent s'approprier pour leurs classes. Ainsi, il s'agit de recherche appliquée, mais elle suit un protocole scientifique strict : travail en amont (bibliographie, élaboration de séquences), expérimentations en classe, analyse de ces expériences, rédaction et publication de documents, mise en œuvre de stages de formation continue.

D'ailleurs, la didactique des mathématiques a largement profité du travail effectué dans les IREM depuis quarante ans, si bien que sa place parmi les didactiques disciplinaires est reconnue.

La formation continue est le point fort des IREM. Les formations qu'ils proposent se fondent sur l'important travail prospectif évoqué ci-dessus, ce qui leur confère leur richesse ; les outils présentés pendant ces stages sont robustes, ils résistent aux variations de conditions initiales. D'ailleurs, les IA-IPR ne s'y trompent pas, qui trouvent en les IREM un vivier de formateurs pour les formations institutionnelles et un partenaire privilégié pour accompagner les changements de programme (introduction de nouvelles notions) et de pratiques (forte utilisation préconisée des TICE, différenciation...). Dans la plupart des académies où un plan académique de formation existe encore, les IREM répondent ainsi aux besoins et animent une part importante des stages de mathématiques.

Les IREM interviennent maintenant de plus en plus dans la formation initiale des enseignants. D'une part les universitaires et les formateurs ESPE qui animent ou participent à des groupes IREM sont souvent les enseignants qui interviennent dans les masters MEEF, profitant de leurs travaux dans les groupes pour nouer des collaborations d'enseignements, mutualiser leurs ressources personnelles au sein des groupes et ainsi améliorer leurs enseignements auprès des futurs professeurs. D'autre part, il peut exister des interactions au sein des IREM entre les étudiants des masters MEEF et les enseignants en poste, des modules de formations initiales pouvant être mutualisés pour partie avec des actions de formations continues.

La diffusion de la culture scientifique est un autre champ d'action important des IREM. A travers des rallyes mathématiques, des stages d'initiation à la recherche, des expositions scientifiques, des visites de chercheurs dans les classes, des conférences pour tout public, en participant à la fête de la science, à la semaine annuelle des mathématiques, les IREM contribuent à la promotion de l'image des mathématiques et des sciences en général.

Si les missions qui leur ont été assignées n'ont pas changé des premiers aux derniers nés, leurs statuts ont beaucoup évolué et se sont diversifiés au fil des changements de l'organisation des structures en charge de la formation des enseignants. L'unité de leurs principes fondateurs est réelle, mais elle ne doit pas occulter la grande diversité des fonctionnements : relations avec le Rectorat et l'Université de tutelle, moyens. Cette variété de situations locales tend à augmenter avec l'autonomie des académies et des universités, si bien qu'il devient de plus en plus difficile de la corriger par un pilotage national du réseau des IREM.

### **Présentation générale du réseau**

Les IREM forment et fonctionnent grâce à leur réseau d'environ un millier d'enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs en mathématiques, histoire et didactique des mathématiques. Ces chercheurs se répartissent dans toute la France (aussi dans quelques pays étrangers) et dans tous les niveaux du système

éducatif, du premier degré à l'université. A travers les publications, les actions de formation continue, les actions de diffusion scientifique ou les colloques organisés au sein du réseau, ce sont au moins dix mille enseignants qui sont en contact avec les IREM chaque année. Le réseau est piloté par l'Assemblée des directeurs d'IREM (ADIREM) et conseillé par un comité scientifique (CS) qui se réunissent chacun trois à quatre fois par an. Le programme scientifique de l'ADIREM est l'accompagnement des actions traditionnelles du réseau et notamment celles des commissions inter IREM.

#### *Commissions inter IREM*

Le travail du réseau est organisé en commissions inter-IREM (CII). Ce sont des groupes de travail nationaux qui fonctionnent sur le même modèle que les groupes IREM locaux. Elles sont centrées sur un cycle d'études ou sur un sujet mathématique et elles accueillent des membres des IREM travaillant dans des groupes locaux de même thème. Cela permet une double circulation de l'information, des groupes locaux vers la CII et inversement, d'où une fertilisation croisée des niveaux local et national. Les CII sont animées par un (ou deux) responsable(s). Elles se réunissent en général quatre fois par an selon un calendrier arrêté suffisamment à l'avance pour permettre aux Rectorats concernés d'éditer des ordres de mission pour ses membres. Ce passage obligé est difficile dans plusieurs académies et doit être surveillé avec soin. Il conditionne le bon fonctionnement et la vitalité d'une commission.

Certaines commissions sont centrées sur un cycle d'études (Collège, Lycée, Lycée Professionnel, Université), d'autres sur un thème (Didactique, Épistémologie et histoire des mathématiques, Informatique, TICE), d'autres encore s'adressent principalement aux formateurs d'enseignants (COPIRELEM et CORFEM), enfin trois commissions sont dévolues à la diffusion des ressources produites dans la IREM et dans la communauté (Pop'Maths, Publimath, Repères IREM).

Outre ces commissions, qui ont une durée de vie de plusieurs années, des groupes inter-IREM, éventuellement communs avec d'autres organisations, peuvent être créés pour répondre à une actualité pressante. Ainsi s'est créé en 2017, suite à un débat au Comité Scientifique des IREM, un groupe interdisciplinaire scientifique (GIS) composé de représentants de nombreuses sociétés savantes scientifiques et d'organisations rassemblant des enseignants en sciences (réseau des IREM, CFEM, APMEP, UPS, UdPPC,...) pour élaborer des propositions d'objectifs pour les futurs bacheliers scientifiques ou non, suite à la réforme des collèges qui laissait entrevoir une évolution des programmes des lycées. Un travail de fond a pu ainsi être mené et permettre à ce groupe et aux organisations qui le composent d'être force de proposition au moment des réformes.

Une des réunions des CII est commune à toutes les CII afin de permettre des collaborations éventuelles entre les CII. A cette occasion les directeurs de l'ADIREM visitent les commissions, recueillent leurs commentaires et requêtes, et un bilan d'activités est dressé dans l'ADIREM qui suit. A partir de l'année 2014/2015, cette réunion commune est l'occasion d'organiser une séance plénière en amphithéâtre afin de donner les informations générales du réseau à tous les membres des CII.

L'ADIREM organise enfin chaque année un séminaire de l'ADIREM auquel les CII participent activement sous la forme d'animation de tables rondes ou sous formes de communications selon l'organisation retenue. Le séminaire ADIREM a lieu chaque année dans un IREM différent afin qu'y soient invités tous les animateurs locaux et pour leur donner à voir les activités du réseau. Ce peut également être l'occasion de faire venir vers l'IREM de nouveaux enseignants.

#### *Colloques du réseau*

Les CII les plus actives organisent des colloques et des séminaires nationaux à destination de tous les enseignants concernés par le sujet, qu'ils soient formateurs dans un IREM ou pas. L'ADIREM les subventionne partiellement selon ses possibilités. Les organisateurs essaient dans la mesure du possible de faire inscrire ces manifestations dans les PAF et obtiennent ainsi des ordres de mission pour les enseignants locaux, voire des régions voisines, ce qui augmente l'impact de ces manifestations. Les IREM ont par exemple donné naissance aux colloques annuels de la COPIRELEM (Commission permanente des IREM sur l'enseignement élémentaire) et de la CORFEM (Commission de recherche sur la formation des enseignants de mathématiques) qui intéressent tout particulièrement les formateurs d'enseignants ayant vocation à travailler dans les ESPE. D'autres CII organisent des colloques bisannuels ou réguliers (commission Histoire et Epistémologie des Mathématiques,

commission Collège) et d'autres enfin organisent des colloques irréguliers en fonction de l'avancée de leurs travaux.

#### *Publications du réseau et site internet Publimath*

Les actes des colloques du réseau sont fréquemment édités et publiés. En outre certaines CII ont une activité de publication régulière de compilation des travaux de leurs membres. Aussi, la commission Repères IREM est singulière et édite la revue trimestrielle du réseau : *Repères IREM*. Deux autres revues sont soutenues par le réseau des IREM : les revues *Petit x* et *Grand N* éditées par l'IREM de Grenoble. *Publimath* est enfin une base de données bibliographique pour l'enseignement des mathématiques en langue française, développée avec l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP) depuis 1996 ; elle reçoit le soutien de la Commission française de l'enseignement des mathématiques (CFEM) et de l'Association pour la recherche en didactique des mathématiques (ARDM). La CII Publimath s'occupe de la gestion de cette base de données.

#### *Actions de promotion des mathématiques*

La diffusion de la connaissance et la vulgarisation scientifique connaissent un regain d'intérêt dans les universités et les laboratoires. Les IREM, qui ont toujours proposé des actions en direction des enseignants de mathématiques, se sont tout naturellement saisis de la question plus large de la vulgarisation de la culture scientifique pour le grand public. Grâce à leurs liens avec les enseignants, ils ont su proposer des activités intéressantes pour attirer les lycéens dans les universités en développant un partenariat plus resserré avec les laboratoires de mathématiques. Ce rapprochement bénéficie à tous et apporte en particulier du sang neuf aux IREM. Plusieurs IREM ont été fortement impliqués dans l'organisation et l'animation du Forum Maths Vivantes 2017 organisé en mars à la fin de la *Semaine des mathématiques* par la CFEM.

En outre, de nombreux IREM organisent chaque année des compétitions de type Rallye, qui sont appréciées par de nombreux élèves et leurs enseignants. La CII Pop'Math fédère les actions du réseau qui concernent les rallyes mais s'occupe aussi plus largement de toutes les actions de promotion des mathématiques qui sont faites dans les IREM.

#### *Liste des commissions inter IREM (CII)*

Collège

Lycée

Lycée professionnel

Université

Didactique

Épistémologie et histoire des mathématiques

Informatique

TICE

COPIRELEM (Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire)

CORFEM (Commission inter IREM sur la Formation des Enseignants de Mathématiques)

Pop'math

Publimath

Repères IREM

## **L'assemblée des directeurs d'IREM (ADIREM)**

L'assemblée des directeurs d'IREM se réunit trois à quatre fois par an. Outre les directeurs des IREM, y participent le président du Comité scientifique et des représentants de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP) et de la Société mathématique de France (SMF). Elle est pilotée par un président et un vice-président, aidés d'un bureau restreint. Elle gère toutes les questions nationales du réseau des IREM : répartition des moyens nationaux, suivi des CII et organisation du séminaire annuel de l'ADIREM. Elle se saisit également des questions des IREM locaux qui font appel à elle. L'ADIREM s'est enfin constituée en Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) porté par l'Université Paris Diderot, depuis le

1er janvier 2014. Les 5 premières universités adhérentes du GIS sont les Universités de Paris Diderot, Montpellier 2, Bretagne Occidentale, Lyon 1 et Bourgogne.

### **Présidence et bureau au 1<sup>er</sup> janvier 2018**

Président : Stéphane Vinatier (IREM de Limoges)

Vice-présidente : Anne Cortella (IREM de Montpellier)

Vice-présidente adjointe : Sylviane Schwer (IREM de Paris Nord)

Bureau :

- Chantal Menini (IREM d'Aquitaine), chargée du suivi de l'attribution des heures DGESCO
- François Recher (IREM de Lille), chargé du budget du réseau et des comptes rendus d'ADIREM
- Michèle Gandit (IREM de Grenoble), chargée des relations avec les C2I
- Christian Mercat (IREM de Lyon), chargé du portail des IREM et des listes de diffusion,
- Christophe Hache (IREM de Paris), chargé du GIS ADIREM

### **Composition de l'ADIREM au 1er juillet 2018**

Directeur de l'IREM

- Aix Marseille : Olivier Guès
- Antilles : Christian Silvy
- Aquitaine : Chantal Menini
- Brest : Christophe Cuny
- Caen Normandie : André Sesboüé
- Clermont Ferrand : Malika More
- Dijon : Frédéric Métin
- Franche-Comté : Philippe Leborgne
- Grenoble : Michèle Gandit
- La Réunion : Dominique Tournès
- Lille : François Recher
- Limoges : Stéphane Vinatier
- Lorraine : André Stef
- Lyon : Christian Mercat
- Montpellier : Anne Cortella
- Nouvelle-Calédonie : Alban Da Silva
- Orléans-Tours : Florian Malrieu
- Paris : Christophe Hache
- Paris Nord : Sylviane Schwer
- Pays de Loire : Magali Hersant
- Picardie : Élise Janvresse
- Poitiers : Youssef Barkatou
- Reims : Hussein Sabra et Cécile Ouvrier-Buffer
- Rennes : Julien Sebbag
- Rouen : Jean-Yves Brua
- Strasbourg : Josiane Nery-Gasparini
- Toulouse : Xavier Buff

Président du Comité Scientifique : Pierre Arnoux

Représentant de l'APMEP : Gérard Coppin

Représentante de la SMF : Aviva Szpirglas

### **Réunions de l'ADIREM**

*Réunions trimestrielles*

- 25 et 26 septembre 2017

<http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1419>

- 8 décembre 2017 (journée des C2I le 9)  
<http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1430>

- 26 et 27 mars 2018

<http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1447>

*Réunion et séminaire des IREM*

- 14 et 15 juin 2018 - séminaire des IREM du 12 au 14 juin à Blois

<http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1459>

### **Groupement d'Intérêt Scientifique ADIREM**

Il est piloté par Christophe Hache, directeur de l'IREM de Paris. Une nouvelle convention a été proposée à la signature des universités membres du GIS, la première étant arrivée à échéance fin 2017. Les 15 universités membres du GIS au moment du renouvellement sont :

- Paris Diderot
- Montpellier 2
- Bretagne occidentale
- Lyon 1
- Bourgogne
- Limoges
- Strasbourg
- Bordeaux
- Nantes
- Grenoble Alpes
- La Réunion
- Clermont Auvergne
- Lille
- Reims
- Lorraine

## **Le comité scientifique (CS)**

### **Bref historique**

Le comité scientifique, sous sa forme actuelle, a été mis en place en 1992. Ses présidents successifs ont été :

- Michel Henry (université de Franche-Comté) de 1992 à 1997,
  - Jean-Pierre Kahane (université Paris-Sud, Académie des sciences) de 1997 à 1999
  - Jean Dhombres (CNRS, EHESS) de 1999 à 2004,
  - Jean-Pierre Raoult (université de Marne-la-Vallée) de 2004 à novembre 2011,
  - Michèle Artigue (université de Paris-Diderot) de octobre 2011 à septembre 2015
- Pierre Arnoux (Université Aix-Marseille) est actuellement président depuis Octobre 2015.

Voici un extrait de la résolution de l'ADIREM de décembre 1992 portant création du CS, transmis par Michel Henry : « *L'ADIREM a besoin d'une structure lui donnant des avis et lui fournissant des analyses pour répondre avec plus de pertinence aux demandes de l'institution et pour permettre un meilleur fonctionnement des commissions inter-IREM entre elles et avec des structures externes.* » Michel Henry commente : « *La raison de cette création était de donner du temps aux directeurs d'IREM pour pouvoir réfléchir aux questions de fond, alors que l'ADIREM se voyait de plus en plus contrainte à gérer les problèmes d'organisation durant ses réunions. Nous avons essayé de réunir une fois par an les directeurs en colloque (la revue Repères-IREM est née d'une telle réunion), mais cela s'est avéré insuffisant. Le comité scientifique (et non conseil pour ne pas provoquer de confusion avec les organismes universitaires du même nom) se voulait donc un organe d'aide à la réflexion auprès de l'ADIREM, et non une instance de décision.* »

Cette « mission », clairement de conseil et de réflexion, et non pas normative, est vaste et donc il est naturel qu'elle ait évolué au fil des années, en fonction en particulier des priorités retenues par les présidents successifs du CS. De même sa composition a aussi évolué ; assez majoritairement composé de directeurs ou ex-

directeurs d'IREM à son origine, il s'est progressivement élargi pour mieux assurer un rôle d'interface avec d'autres disciplines (depuis 2003 il comprend un physicien et un biologiste, choisis pour leur intérêt envers les relations de leurs sciences avec les mathématiques) et avec différentes composantes de la « famille mathématique » (traditionnellement il y avait deux membres proposés par l'APMEP et un proposé par la SMF; depuis 2003 il y en a aussi un proposé par la SMAI) ou avec les instances gestionnaires de l'enseignement de notre discipline (à titre personnel sont entrés en 2007 un IPR et un Inspecteur Général, tous deux sollicités en raison de leur passé « iremiste »).

## **Composition du Comité Scientifique au 1er janvier 2018**

Sylvie Alayrangues, (2017) Maîtresse de conférences à l'université de Poitiers

Aurélien Alvarez, (2017) Enseignant-chercheur à l'université d'Orléans

Pierre Arnoux, **Président du comité scientifique** (2016). Professeur des universités, Institut de Mathématiques de Marseille, Université d'Aix-Marseille.

Michèle Artigue, **Présidente sortante du comité scientifique**. (2007) Professeure des universités émérite, Laboratoire de Didactique André Revuz, université Paris-Diderot (Paris 7), IREM de Paris 7

Eric Barbazo (2007) , Professeur de lycée à Lormont (Gironde), membre du CS au titre de l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public)

Robin Bosdeveix (2016) , Maître de conférences à l'Université Paris Diderot - Paris 7 (rattaché au LDAR)

Laurent Boudin, (2012) Maître de conférences à l'Université Pierre-et-Marie-Curie (Laboratoire Jacques-Louis Lions) et Inria Paris-Rocquencourt (équipe-projet Reo), membre du CS au titre de la SMAI (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles)

Cécile de Hosson, (2017) Professeure des universités, Laboratoire de didactique André Revuz, université Paris Diderot

Philippe Dutarte, (2012) Inspecteur pédagogique régional de mathématiques dans l'académie de Créteil

Alice Ernoult, (2017) Professeure au lycée François 1er du Havre (CPGE), Présidente de l'APMEP, membre du CS au titre de l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public)

Catherine Houdement, (2013) Maitresse de Conférences à l'Université de Rouen (ESPE)

François Moussavou, (2014) Professeur de Lycée Professionnel à Marseille, IREM d'Aix-Marseille, Commission Inter IREM Lycée Professionnel

Marc Moyon, (2015) Maître de conférences à l'université de Limoges. IREM de Limoges, Commission Inter IREM Epistémologie et histoire des mathématiques, membre du CS au titre du siège dont le titulaire est proposé par les CII Repères et Publimath

Cécile Ouvrier-Buffet, (2015) Professeure des Universités (Université de Reims Champagne Ardennes, ESPE de Reims), Membre du CS au titre de la SMF (Société Mathématique de France), COPIRELEM (Commission permanente des IREM pour l'enseignement élémentaire)

Dominique Poirer-Loillier, (2011) Professeure en collège à Saint-Jean-le-Blanc, Commission Inter IREM Collège

Nicolas Pouyanne, maître de conférences à l'université de Versailles-Saint Quentin



Fabrice Vandebrouck, Président sortant de l'ADIREM, Maître de conférences, Laboratoire de Didactique André Revuz, Université Paris-Diderot (Paris 7)

Stéphane Vinatier, Président de l'ADIREM, Maître de conférences, Faculté des Sciences et Techniques de Limoges et Laboratoire XLIM, Directeur de l'IREM de Limoges

Johan Yebbou, Inspecteur général de mathématiques

## Moyens DGESCO

### Moyens nationaux en heures HSE

Les IREM et leur réseau national sont soutenus par le ministère de l'éducation nationale, qui alloue chaque année des moyens en heures DGESCO aux enseignants relevant de l'enseignement primaire et secondaire qui s'investissent dans les travaux des IREM. Une convention cadre stipule ces moyens : pour l'année 2017/2018, 8133 heures globalisées et récurrentes dans les dotations académiques des rectorats et deux enveloppes de respectivement 3000 heures et 1555 heures déglobalisées au titre des actions à pilotage national. La première enveloppe est pour l'animation du réseau national et pour les actions prioritaires ; la seconde enveloppe est pour les animateurs IREM d'autres sciences consécutive à l'ouverture des IREM à des groupes interdisciplinaires ou intégralement de disciplines scientifiques autre que les mathématiques.

Les rectorats participent également, dans la mesure de leurs possibilités, aux déplacements des enseignants du primaire et du secondaire pour les besoins du réseau des IREM (les commissions inter IREM ou les comités scientifiques des revues du réseau notamment). Les IREM complètent les besoins en moyens de fonctionnement sur leurs budgets propres.

Les moyens accordés au réseau en heures déglobalisées permettent de rémunérer des animateurs pour les quatre types d'actions suivantes :

- 1) co-responsabilité, dans la mesure du possible avec un enseignant du supérieur, d'une Commission Inter IREM ou de l'organisation d'un colloque national du réseau ;
- 2) participation à l'édition d'une revue du réseau, à l'administration du site internet de diffusion « Publimath » ;
- 3) participation à un groupe IREM local ou national sur une action prioritaire du réseau ;
- 4) participation à un groupe IREM, primaire-collège, interdisciplinaire ou sur d'autres sciences, pour les enseignants d'une autre discipline que les mathématiques.

1) Les Commissions Inter IREM (CII) sont au nombre de 13 avec la création cette année de la Commission Inter IREM Informatique (C3I). Le tableau signalétique liste les commissions, les noms de leurs responsables avec l'IREM de rattachement et le nombre d'heures allouées. Les animateurs mentionnés avec une étoile sont universitaires et ne sont pas concernés par le versement d'heures DGESCO.

C2I Collège	Pierre CAMPET (IREM de Paris)	36
	Maëlle JOURAN (IREM de Rouen)	36
C2I Didactique	Catherine DESNAVRES (IREM d'Aquitaine)	12
	Sébastien DHERISSARD (IREM de Poitiers)	24
C2I Histoire et Épistémologie des mathématiques	Nathalie CHEVALARIAS (IREM de Poitiers)	36
	Frédéric METIN (IREM de Dijon)	36
C2I Lycée	Christelle FITAMANT (IREM de Brest)	36
	Philippe LAC (IREM de Clermont-Ferrand)	36
C2I Lycée Professionnel	François MOUSSAVOU (IREM d'Aix-Marseille)	36
C2I Pop'maths	Anne-Marie AEBISCHER (IREM de Franche-Comté)	24
	Hervé ANTOINE (IREM de Nice)	15



	Patrick FRETIGNE (IREM de Rouen)	
C2I Publimath	Hombeline LANGUEREAU (IREM de Franche-Comté)	36
C2I Repères IREM	Yves DUCEL (IREM de Franche-Comté) (*)	
C2I TICE	Pascal PADILLA (IREM d'Aix-Marseille)	36
C2I Université	Pascale SENECHAUD (IREM de Limoges)(*)	
C3I	Cécile PROUTEAU (IREM de Paris) Emmanuel BEFFARA (IREM d'Aix-Marseille) (*)	36
COPIRELEM	Laetitia BUENO-RAVEL (IREM de Brest) (*) Nicolas DE KOCKER (IREM de Lorraine) Valentina CELI (IREM d'Aquitaine)(*)	36
CORFEM	Lalina COULANGE (IREM d'Aquitaine) (*)	
<b>Total</b>		<b>486</b>

Trois colloques ont été organisés par le réseau en 2017/2018. Deux d'entre-eux étaient inscrits au PNF : le XXV<sup>e</sup> colloque de la CORFEM sur les thèmes « Enseigner la géométrie au collège et au lycée : quelle cohérence ? », « Le numérique dans l'enseignement des mathématiques » et le 45<sup>e</sup> colloque de la COPIRELEM « Manipuler, représenter, communiquer : quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ». L'autre colloque est celui de la CII Collège « Les mathématiques dans notre environnement » à Lyon.

Colloque COPIRELEM (Blois)	Patrick TEMPLÉREAU, Hélène GAGNEUX, Patrick WIERUSZESKI, Laure ETEVEZ, Jean TOROMANOFF, Lise MALRIEU (IREM d'Orléans), 6h chacun	36
Colloque CORFEM (Bordeaux)	Lalina COULANGE (IREM d'Aquitaine) (*) Grégory TRAIN (IREM d'Aquitaine) (*)	
Colloque les mathématiques dans notre environnement (Lyon)	Pierre CAMPET (IREM de Paris), Maëlle JOURAN (IREM de Rouen), Laurianne FOULQUIER (IREM d'Aquitaine), Vincent PAILLET (IREM d'Orléans), Caroline MARTELET et Sophie ROUBIN (IREM de Lyon), 3h chacun	18
<b>Total</b>		<b>54</b>

2) Le réseau favorise l'édition de trois revues nationales (sous forme papier avec abonnements). Pour l'année 2017/2018, des heures ont été données pour le comité éditorial de la revue *Repères IREM* et pour des enseignants s'impliquant dans le processus éditorial des revues *Petit x* et *Grand N*. La revue *Repères IREM* est sous la responsabilité d'Yves Duclé (IREM de Besançon).

<i>Repères IREM</i>	IREM de Lorraine	7	Emmanuel CLAISSE
<i>Repères IREM</i>	IREM d'Aquitaine	7	Laurianne FOULQUIER
<i>Repères IREM</i>	IREM d'Orléans	10	Vincent PAILLET
<i>Repères IREM</i>	IREM de Toulouse	7	Hamid HADIDOU
<i>Repères IREM</i>	IREM de Grenoble	7	Michèle GANDIT
<i>Repères IREM</i>	IREM de Lille	7	Hélène NEMITZ

La revue *Grand N* est sous la responsabilité de Sylvie COPPE (Université de Genève) et Frédéric CHARLES (Lyon). La revue *Petit x* est sous la responsabilité conjointe d'Isabelle Bloch (Bordeaux), Valentina Celi (Bordeaux) et Denise Grenier (IREM de Grenoble).

<i>Revue Grand N</i>	IREM de Grenoble	36	Jean-Christophe SALMON
<i>Revue Petit x</i>	IREM de Grenoble	24	Denise GRENIER

Le réseau soutient aussi le travail sur la base de données Publimath.

Com Publimath	Lorraine	30	Michèle BECHLER
Com Publimath	Aquitaine	12	Armelle BOURGAIN

Com Publimath	Poitiers	12	Nathalie CHEVALARIAS
Com Publimath	Aix-Marseille	36	Pierre EYSSERIC
Com Publimath	Franche-Comté	18	Hombeline LANGUEREAU

**Le total d'heures pour cette rubrique 2) est de 213 heures et ainsi le total pour les actions récurrentes du réseau en 2017/2018 est de 699 heures.**

3) Avec son solde d'heures disponibles (2283 heures), le réseau finance des actions prioritaires dans les IREM ou au niveau national, en accord avec la convention signée avec la DGESCO. Elle a aussi aidé à la renaissance de l'IREM de Picardie (120h). Parmi les cinq actions prioritaires, quatre le sont pour la troisième année consécutive ce qui a permis la stabilisation des différents groupes et un travail sur la durée. Parmi ces 2163 heures, 430 l'ont été sur le programme 141. 9 groupes n'ont pu être soutenu bien que leur thème de travail rentre dans le cadre des actions prioritaires, ce qui correspond à un manque de 370 heures.

- **Cycle 3 (liaison primaire-collège)** : IREM d'Aquitaine, Brest, Clermont-Ferrand, Dijon, Grenoble, Limoges, Lorraine, Lyon, Montpellier, Nantes, Nice, Nouvelle Calédonie, Paris Nord, Poitiers et Rennes pour un total de **680 heures**.
- **Interdisciplinarité mathématiques - sciences** : IREM d'Aix-Marseille, Aquitaine, Brest, Clermont-Ferrand, Franche-Comté (3 groupes), Lille, Lorraine, Montpellier, Paris, Paris-Nord, Poitiers et IRES de Toulouse (3 groupes) pour un total de **407 heures**. Ces heures ont été attribuées à des enseignants de mathématiques, les enseignants d'autres disciplines intervenant dans des groupes interdisciplinaires ont pu être pris en charge sur la seconde enveloppe.
- **Les relations mathématique et informatique, et en particulier l'algorithmique au collège** : IREM de Aix-Marseille, Aquitaine, Brest, Franche-Comté, Lille, Lorraine, Nantes, Nouvelle Calédonie, Paris, Paris Nord, Poitiers et IRES de Toulouse pour un total de **597 heures**.
- **La transition secondaire - supérieur** : IREM de Grenoble, Lorraine, Paris, Picardie, Strasbourg et IRES de Toulouse pour un total de **259 heures**.
- **Évaluation et différenciation** : IREM de Clermont-Ferrand, Grenoble, Picardie et Rennes (2 groupes) pour un total de **220 heures**. Cette action ne faisait pas partie de celles déclarées prioritaires en 2016/2017.

4) La seconde enveloppe de **1555 heures** a permis de consolider des groupes, déjà existants, pluridisciplinaires ou « d'autres sciences » sans enseignants de mathématiques et d'aider à la création de nouveaux groupes. Ces groupes qui répondent à un réel besoin, à la fois pour développer de vrais productions interdisciplinaires et pour étendre la spécificité de la recherche-action des IREM à d'autres disciplines, ne pourraient être supportés sur la seule enveloppe de 3000 heures. Sont concernés les IREM de Aix-Marseille, Aquitaine, Brest, Clermont-Ferrand, Dijon, Franche-Comté, Grenoble, Lille, Limoges, Lorraine, Lyon, Montpellier, Nantes, Paris, Paris Nord et l'IRES de Toulouse.

## Moyens DGESIP

L'IREM de Lille a été missionné par l'ADIREM, fin 2017, pour assurer la gestion des finances du réseau à partir de 2018.

La convention ADIREM/DGESCO/DGESIP ayant été signée à la fin du mois de juin 2018, les crédits n'ont pu être installés que début juillet 2018. Leur montant s'élevait à 30000€ (soit 10000€ de plus que les années précédentes), pour soutenir la préparation du cinquantenaire du réseau des IREM. Cependant les commandes de matériel ou de service, comme par exemple la refonte du site web du réseau, n'ont donc pu être initiées pendant les six premiers mois de l'année 2018. La refonte du site web a dû être repoussée à l'année prochaine.

Une fois la convention signée, le secrétariat de l'IREM de Lille a été en mesure de pouvoir traiter le volume important de dossiers qui s'étaient accumulés. Il s'agissait essentiellement de missions de collègues et de conventions (aide à l'organisation de colloques).

Les dépenses des principaux postes budgétaires sont conformes aux estimations établies dans le budget prévisionnel, excepté le projet de refonte du site web du réseau.

Les actions spécifiques de cette année 2018 ont été de soutenir :

- l'organisation du colloque des Journées Académiques de l'IREM de Lille en l'honneur de Rudolf Bkouche,
- la participation de collègues au EMF qui s'est tenu à Gennevilliers,
- la participation de collègues au colloque ESU qui s'est tenu à Oslo,
- la conception et la réalisation de clés USB contenant des ressources du réseau et distribuées lors du colloque EMF.

Compte tenu des délais de mise en place de ce budget, il a été demandé à l'agence comptable de l'université de Lille de permettre à titre exceptionnel le report des crédits non dépensés en 2018 sur l'année budgétaire 2019. Cette demande a été acceptée et permettra au réseau une gestion des crédits plus réactive et plus fluide dès janvier 2019 et la réalisation des projets non entrepris en 2018. À la date de la rédaction de ce rapport, le report devrait être de l'ordre de 30% des crédits inscrits dans la convention.

Rubrique	Prévisionnel	Engagé	Payé
ADIREM	11 500,00	7 131,98	5 703,98
----- Déplacements	4 000,00	1 424,04	1 424,04
----- Séminaire Blois	2 500,00	2 601,94	2 601,94
----- Site internet	5 000,00	0,00	0,00
CII	9 800,00	5 405,70	3 366,07
----- COPIRELEM	2 000,00	0,00	0,00
----- CORFEM	2 000,00	2 000,00	0,00
----- Épistémologie	300,00	275,50	275,50
----- Groupe Sciences	600,00	520,00	520,00
----- Lycée - Université	500,00	0,00	0,00
----- Pop'Math	500,00	0,00	0,00
----- Publimath	700,00	353,42	353,42
----- Repères-IREM	3 200,00	2 256,78	2 217,15
Comité scientifique	2 000,00	1 295,04	945,39
Événements	6 700,00	5 625,73	5 625,73
----- Acheminement de brochures	380,00	0,00	0,00
----- Clés USB pour l'Afrique sub-saharienne	1 000,00	1 031,50	1 031,50
----- Colloque EMF - Gennevilliers 22-25 octobre 2018	1 820,00	620,00	620,00
----- Colloque ESU 8 - Oslo 22-24 juillet 2018	2 000,00	1 868,18	1 868,18
----- Journées R. Bkouche - Lille 22-24 mars 2018	1 500,00	1 676,80	1 676,80
<b>Totaux</b>	<b>30 000,00</b>	<b>19 458,45</b>	<b>15 641,17</b>

# Rapport du comité scientifique des IREM

Rédigé par Pierre Arnoux, Président du CS.

Ce rapport couvre la période d'octobre 2017 à novembre 2018. Des informations plus détaillées sur les activités du Comité Scientifique des IREM (désigné par CS dans la suite) durant cette période sont accessibles dans la rubrique du CS du portail des IREM. Le lecteur y trouvera notamment les relevés de conclusions et les procès-verbaux des réunions du CS.

Pendant cette période, le CS a été présidé par Pierre Arnoux. Sa composition à la date de ce rapport est donc la suivante : Sylvie Alayrangues, Aurélien Alvarez, Pierre Arnoux, Michèle Artigue, Robin Bosdeveix, Laurent Boudin, Cécile de Hosson, Yves Ducel, Philippe Dutarte, Alice Ernoult, François Moussavou, Cécile Ouvrier-Bufferet, Vincent Paillet, Nicolas Pouyane, Sophie Roubin, Fabrice Vandebrouck, Stéphane Vinatier (président de l'ADIREM, suppléé éventuellement par Fabrice Vandebrouck, vice-président), et Johan Yebbou (pour plus de détails, voir, sur le portail des IREM (<http://www.univ-irem.fr/spip.php?article194>)).

Depuis le dernier rapport d'activité présenté à l'ADIREM le 25 septembre 2017, le CS a continué à remplir ses missions de veille et d'incitation, de suivi des réalisations des IREM et d'accompagnement des actions de l'ADIREM. Il a tenu quatre réunions, les 6 octobre 2017, 19 janvier 2018, 1<sup>er</sup> juin 2018 et 19 octobre 2018.

Les relevés de conclusion associés sont, pour les trois premiers, accessibles sur le site des IREM. Par ailleurs, le procès verbaux des réunions du CS des années précédentes ont aussi été mis en ligne.

Pendant l'année écoulée, le CS a poursuivi ses missions. Le présent rapport en rend compte de façon très synthétique, renvoyant le lecteur aux documents produits (dès qu'ils sont publiés) pour plus de détail, et en les considérant successivement. Il est cependant clair que les activités du CS contribuent souvent simultanément à plusieurs de ces missions.

Le retard à la mise au point et à la publication des comptes-rendus des réunions du CS a été largement résorbé cette année, et la plupart de ces documents et de leurs annexes sont désormais en ligne sur le site des IREM.

## Veille et incitation

### Réflexions et débats thématiques

Dans sa mission de veille et d'incitation, le CS a, comme les années précédentes, conduit des réflexions sur un certain nombre de thèmes, sur suggestion de l'ADIREM ou de sa propre initiative. Pour chacun de ces thèmes, le travail du CS s'est appuyé à la fois sur l'expertise existant en son sein et des contributions extérieures invitées. Les thèmes concernés sont listés ci-après et nous précisons les contributions qui, dans chaque cas, ont permis de lancer la réflexion et le débat. Ces contributions, le détail des débats et les conclusions tirées, susceptibles de nourrir et orienter les activités des IREM, sont détaillés dans les relevés de conclusions, procès-verbaux de réunions et documents annexés. Précisons que, pour plus d'efficacité, le CS a essayé, dans la mesure du possible, de coordonner cette activité thématique et le suivi de la vie du réseau, mené à travers l'invitation faite aux commissions inter-IREM à lui présenter leurs travaux et perspectives.

### *Les publications du réseau des IREM (séance du 6 octobre 2017)*

Ce débat a été l'occasion d'inviter la commission Publimath des IREM, présentée par Hombeline Languereau ; lors du débat, on a parlé des revues des IREM : *Grand N*, *Petit x*, présentées par Denise Grenier, et *Repères IREM*, présentée par Yves Ducel. Le débat a permis de mettre en valeur le rôle fondamental de ces trois revues dans la vie scientifique de l'enseignement des mathématiques, et la diversité de leurs lignes éditoriales ; mais il a aussi porté sur les difficultés, en particulier

économiques, qu'elles rencontrent. Une partie de la discussion a porté sur les questions de mise en ligne, directe ou différée.

#### *L'interdisciplinarité et l'extension des IREM à d'autres sciences (séance du 19 janvier 2018)*

Ce débat, qui portait en particulier sur l'opportunité de généraliser la transformation des IREM (maths) en IRES (sciences) comme à Toulouse, a été l'occasion d'une présentation de l'IRES de Toulouse par son directeur Xavier Buff, des groupes SVT et Histoire et Enseignement des sciences de l'IREM de Paris, et du groupe enseignement de l'informatique de l'IREM de Marseille, présenté par Emmanuel Beffara. Le débat de l'après-midi a été introduit par une présentation, par David Jasmin, des *maisons pour la science* et de *la main à la pâte*. Il a porté en grande partie sur les rapports entre IREM et maisons pour la science, et sur l'opportunité d'un rapprochement, voire d'une fusion. Cette question est reliée à l'évolution des modèles de formation des enseignants, et à la diffusion du modèle de formation propre aux IREM.

#### *Les futurs programmes du lycée (séances du 1<sup>er</sup> juin et du 19 octobre 2018)*

Ce thème suivait la réunion qui avait eu lieu sur un sujet proche, avec la secrétaire générale du CSP, en décembre 2016 ; mais ce sujet est passé d'une éventualité dans le futur à un travail en cours. Lors de la première réunion, en juin, sont intervenus la CII lycée et le groupe interdisciplinaire sur les sciences au lycée, qui travaille depuis deux ans déjà sur le sujet, dans une perspective interdisciplinaire. Des membres du CSP et de tous les groupes de programme ont participé à ce débat, qui a été l'occasion de faire remonter un certain nombre de questions. Le débat a été introduit par Sami Mustapha, membre du CSP, puis des responsables des divers GEPP (tronc commun, technologie, informatique, spécialité mathématique) ont présenté le travail en cours.

Tous les participants ont jugé utile de se revoir lors d'une nouvelle réunion du CS, le 19 octobre. Celle-ci a été l'occasion de recevoir la nouvelle CII Informatique, alors que l'enseignement de l'informatique soulève de multiples questions sur les contenus, les programmes et la formation des enseignants. Le débat a montré en particulier les difficultés posées par les délais extrêmement contraints de construction de ces programmes.

Signalons que l'ICMI a lancé une étude sur les réformes des programmes scolaires (étude ICMI 24) ; deux membres du CS ont participé à la conférence liée à cette étude.

#### Veille et listes de diffusion

La mission de veille du CS ne s'est pas limitée à ces débats thématiques. Comme les années précédentes, le CS a assuré une diffusion systématique d'informations recueillies par ses membres au sein du réseau des IREM sur tous les sujets susceptibles de l'intéresser grâce aux listes de diffusion mentionnées au début de ce rapport. La liste des « Amis du CS », renommée en juillet 2015 « Amis des IREM », lui a également permis de contribuer à rendre visibles à l'extérieur des IREM les activités du réseau.

## **Suivi des réalisations des IREM**

### Commissions inter-IREM

Le suivi des réalisations des IREM prend au sein du CS différentes formes. Une de ses formes est l'invitation faite aux commissions inter-IREM de venir régulièrement présenter leurs travaux et perspectives au CS. En 2017-2018, comme on l'a signalé ci-dessus, un IRES et trois commissions inter-IREM ont été reçues par le CS : La CII Publimath, présentée par sa responsable Hombeline Languereau (séance du 6 octobre 2017), L'IRES de Toulouse présenté par son directeur Xavier Buff, ainsi que des groupes pluri-disciplinaires de l'IREM de Paris et le groupe Informatique de l'IREM de Marseille (séance du 19 janvier 2018), la CII lycée présentée par un de ses membres Denis Gardes

(séance du 1<sup>er</sup> juin 2018), et la CII informatique (C3I) présentée par Christophe Declercq et Jean-Marc Vincent (séance du 19 octobre 2018).

Leurs présentations et les documents transmis au CS sont accessibles sur la page du CS du portail des IREM, les discussions qui ont suivi et les recommandations formulées sont détaillées dans le procès-verbal de ces réunions, mis en ligne dès qu'ils sont finalisés.

#### Revue *Repères IREM* :

Le CS assure depuis 2014 le rôle de comité scientifique pour la revue.

## **Divers**

#### Stratégie Mathématique :

Le nouveau ministre, Jean-Michel Blanquer, n'a pas souhaité poursuivre cette stratégie initiée par le précédent gouvernement. Le CS a par contre suivi de près le travail de la commission Villani-Torossian sur l'enseignement des mathématiques, et la mise en place des recommandations issues de leur rapport ; en particulier, la prochaine réunion du CS sera consacrée à la mise en place des laboratoires de mathématiques.

#### Nouveaux programmes :

Comme on l'a vu, le CS a suivi de près l'élaboration des nouveaux programmes de lycée, en lui consacrant deux de ses réunions, et en invitant les principaux acteurs. Il faudra continuer à suivre la publication et surtout l'application de ces programmes.

## Rapports des Commissions inter IREM

13 commissions inter-IREM ont fonctionné en 2017-18, organisées par niveaux d'enseignement (collège, lycée, lycée professionnel, université), par thématiques (didactique, épistémologie et histoire des mathématiques, TICE, informatique), pour regrouper des formateurs (COPIRELEM, CORFEM), sur des ressources transverses (Pop'Maths, *Publimath* - commune avec l'APMEP, *Repères IREM*).

La « C3i » ou commission inter-IREM informatique, qui intègre des membres de la société informatique de France, a été créée à l'automne 2017 et a déjà lancé de nombreuses activités.

### Collège

#### **Responsables avec l'IREM de rattachement pour l'année 2017/2018 :**

Maëlle JOURAN (IREM de Rouen)

Pierre CAMPET (IREM de Paris)

#### **Liste des participants avec les IREM de rattachement :**

Patrice BOUTOILLE, Collège Mario Meunier, IREM de Lyon

Romain CAILLE, Collège Madame de Sévigné, IREM de Lille

Pierre CAMPET, Collège Coysevox, IREM de Paris.

Thierry CHEVALARIAS, Collège Saint-Exupéry, IREM de Poitiers

Patricia DEMOULIN, ESPE d'Aquitaine, IREM d'Aquitaine

Sophie DESRUELLE, Collège Paul Langevin, IREM des Pays de la Loire.

Stéphanie DEWYSPÉLAERE, Collège du Mont des Princes, IREM de Grenoble

Sébastien DURAND, Collège Jean Moulin de Perpignan, IREM de Montpellier.

Laurianne FOULQUIER, ESPE d'Aquitaine, IREM d'Aquitaine

Charly FRICHE, Collège Pythéas, IREM d'Aix-Marseille

Jérôme HERISSET, Collège Victoire Daubié, IREM de Brest.

Maëlle JOURAN, Collège Fontenelle, IREM de Rouen

Christian JUDAS, Collège P. Garcie Ferrande, IREM des Pays de la Loire

Fabienne LANATA, Collège La Belle Etoile, IREM de Rouen

Béatrice LEGOUPIL, Lycée Les Catalins, IREM de Grenoble

Jacky MARECHAL, Retraité, IREM de Dijon

Monique MAZE, Retraîtée, IREM de Clermont Ferrand

René MULET-MARQUIS, Retraité, IREM de Lyon

Vincent PAILLET, Collège Montabuzard, IREM d'Orléans-Tours

Caroline PES, Collège Jovet, IREM de Grenoble

Dominique POIRET-LOILIER, Collège Jacques Prévert, IREM d'Orléans-Tours

Mireille SAUTER, Retraîtée, IREM de Montpellier



## **Présentation et descriptif court des activités 2017/2018 :**

La CII Collège mène une réflexion sur l'enseignement des transformations au collège dans le cadre des nouveaux programmes. Elle a également co-organisé le colloque « Des mathématiques dans notre environnement » à Lyon.

## **Actions majeures de la CII :**

La commission a poursuivi sa réflexion sur les nouveaux programmes, a relu ses différentes publications afin de vérifier leur cohérence avec ces derniers. Le choix a été fait de cibler plus particulièrement le thème des transformations aux cycles 3 et 4. Des activités ont été mises au point et vont être testées dans les classes. L'objectif est d'aboutir à une publication.

Cette année a été l'occasion de renforcer les liens avec les CII Lycée et TICE. Une rencontre a également été organisée avec la nouvelle C3I.

À la demande du directeur de l'IREM de Lyon, la CII Collège a co-organisé un colloque à Lyon, avec l'IREM local, intitulé : « Des mathématiques dans notre environnement ».

## **Dates des réunions :**

**Restreinte :** 7 octobre 2017

**Plénière :** 8 et 9 décembre 2017

**Restreinte :** 27 janvier 2018

**Plénière :** 16 et 17 mars 2018

**Colloque de Lyon :** 21, 22 et 23 juin 2018

## **Contributions à des colloques au titre de la CII :**

La CII collège a organisé un colloque à Lyon qui a eu lieu le jeudi 21, vendredi 22 et samedi 23 juin 2018 et dont le titre est : « Des mathématiques dans notre environnement ».

## **Publications au titre de la CII :**

CII Collège, 2016, *Agrandir, réduire... dans tous les sens ?* - Brochure APMEP 1010, 64 p.



La Commission Inter-IREM Collège propose des situations d'apprentissage pour les classes de collège sur le thème d'agrandissement-réduction.

Les activités géométriques présentées sont de natures variées et indépendantes les unes des autres. Elles visent à familiariser les élèves avec des situations relevant d'agrandissement – réduction dès la fin du cycle 3. Certaines activités peuvent permettre de préparer l'introduction du théorème de Thalès. Elles offrent ainsi une piste de réflexion sur la progressivité des apprentissages concernant cette notion tout au long du collège et sont exploitables pour la mise en œuvre des nouveaux programmes officiels (2016).

## Lycée

### Responsables :

Christelle FITAMANT

IREM de Brest

Philippe LAC

IREM de Clermont Ferrand

### Liste des participants réguliers :

BEAUD Sophie	IREM de Montpellier
BEFFARA Emmanuel	IREM d'Aix-Marseille
BERNARD Dominique	IREM de Lyon
CORI René	IREM de Paris
FITAMANT Christelle	IREM de Brest
GARDES Denis	IREM de Dijon
GRENIER Denise	IREM de Grenoble
GUILLAUME François	IREM de Nantes
HACHE Christophe	IREM de Paris
HERAULT Françoise	IREM de Paris
LAC Philippe	IREM de Clermont-Fd
MESNIL Zoé	IREM de Paris
MORE Malika	IREM de Clermont-Fd
MYARA Michel	IREM de Toulouse
PROUTEAU Cécile	IREM de Paris

Dates des réunions de la commission :

6-7 octobre 2017 Paris

9 – 10 décembre 2017 Paris

26-27 janvier 2018 Limoges

25-26 mai 2018 Paris

### **Présentation et descriptif court des activités 2017/2018 :**

- **Le groupe logique** : poursuite de la rédaction d'une brochure autour des variables et des propositions pour éclairer les enseignants dans leur préparation de cours sur les notons de logique.
- **Le groupe programme** : rédaction de documents permettant de donner un point de vue des IREM dans le cadre de la construction de nouveaux programmes. Travail (en cours) de rédaction de documents susceptibles d'apporter des ressources autour des mathématiques discrètes et de la programmation au lycée.
- **Le groupe informatique** : fin du travail de rédaction de la brochure de recommandations sur l'enseignement de l'algorithmique et la programmation au cycle 4. (Passage au cours d'année du groupe dans la CII-Informatique).

### **Publications et contributions à colloques au titre de la C2I :**

#### **Publications :**

Brochure « **Algorithmique et programmation au cycle 4 : Commentaires et recommandations du groupe Informatique de la CII Lycée** », imprimée par l'IREM de Paris – Université Denis Diderot Paris 7.

<http://www.univ-irem.fr/local/cache-vignettes/L52xH52/pdf-39070.png?1514834821>

#### **Participations :**

Participations aux réunions du groupe interdisciplinaire sur l'enseignement des sciences aux lycées (Institut Henri Poincaré - Paris 6) .

Participation à la journée du 13 décembre 2017 à l'ESPE de Paris-Créteil , sur « l'Introduction de la programmation en mathématiques au collège, et conséquences sur les enseignements du lycée ».

Conférence, table ronde et animation atelier.

Mini colloque à Limoges (journées décentralisées du 26 et 27 janvier 2018 ) :

« Avec l'informatique : des maths plus discrètes ? ».

Des conférences et ateliers ont été présentés par et pour des membres ou des invités des CII-lycée et CII-U ( journée inscrite au PAF avec la présence d'étudiants de Master et d'enseignants). Actes en cours de rédaction.

Le travail commun avec la CII-U :

Bac +1/-1 : maintien des réunions communes avec la CII-U.

## **Lycée Professionnel**

*Rapport d'activité*

*Année scolaire 2017 - 2018*



### **Responsable de la commission :**

François MOUSSAVOU IREM d'Aix-Marseille

### **Liste des participants aux travaux de la commission :**

Hamid HADIDOU	IRES de Toulouse
Emmanuelle LAFONT	IREM d'Aquitaine
Mélanie LEPAGE	IREM des Pays de Loire
François MOUSSAVOU	IREM d'Aix-Marseille
Jean-Michel OUDOM	IREM de Montpellier
Laurent GALLIEN	IREM de Dijon
Sophie PIERDET	IREM de Paris Nord
Delphine PISON	IREM d'Aix-Marseille
Alain STENGER	IREM de Strasbourg

### **Date des réunions de la commission :**

Les vendredis et samedis :

20 et 21 octobre 2017 à Nantes

8 et 9 décembre 2017 à Paris

25 et 26 mai 2018 à Paris

### **Activités 2017/2018 :**

- Dans le cadre de la réforme annoncée de l'ensemble de la scolarité au lycée, la commission inter IREM lycée professionnel a principalement travaillé à la production d'un bilan des enseignements de mathématiques et de sciences issus de la précédente rénovation de la voie professionnelle conduite dans les années 2009 – 2010.
- Parallèlement à ce travail d'analyse, la CII LP a poursuivi la création et l'intégration de modules de mathématiques pour la liaison bac pro – STS dans le cadre de la plateforme numérique *MathScope*, en partenariat avec l'APMEP.

### **Contributions :**

*Mission Villani – Torossian :*

Rédaction d'une contribution en réponse à la question :

*Les mathématiques pour la voie pro : est-ce une autre pédagogie/ didactique ?*

*Congrès Annuel de la SIF (Société Informatique de France)*

François Moussavou

Poitiers 10 et 11 juillet 2017

*Table ronde : enseigner l'informatique dans le secondaire*

*Journée académique de l'informatique. IREM d'Aix-Marseille*

Paul Byache – Sylvie Larras – François Moussavou – Florence Nény

Marseille 21 mars 2018

*Atelier : Algorithmie et programmation du cycle 4 aux lycées*

### **Participations :**

*Groupe interdisciplinaire sur l'enseignement des sciences aux lycées :*

Le GIS a essentiellement travaillé, cette année, sur la réforme du lycée général et technologique. La CII LP a assuré un suivi des échanges et a apporté son expertise sur les problématiques touchant au lycée professionnel (en particulier sur la liaison bac pro – enseignement supérieur).

## **Publications :**

- Évaluation au lycée professionnel *Tangente éducation* n°41 septembre 2017  
François Moussavou
- Mathématiques et interdisciplinarité *Bulletin de l'APMEP* n° 524 septembre-  
**octobre 2017**  
Alice Ernoult - François Moussavou
- Mathématiques et ExAO *Bulletin de l'APMEP* n° 524 septembre-octobre  
**2017**  
François Moussavou

## **Université**

### **Responsable avec l'IREM de rattachement :**

Pascale Sénéchaud – Irem de Limoges

### **Liste des participants réguliers avec les IREM de rattachement :**

Cortella Anne	Montpellier
Damamme Gilles	Caen
Bridoux Spéthanie	Mons(Belgique)
Mme Durand-guerrier	Montpellier
Grenier Denise	Grenoble
MacAleese Jacqueline	Paris VII
Madec Gwenola	Paris Nord
Rogalski Marc	Paris VI
Sénéchaud Pascale	Limoges
Vandebrouck Fabrice	Paris VII

**Date des réunions 2017-2018 : 7 octobre 2017, 9 décembre 2017, 26 et 17 janvier 2018, 16 mars 2018 , 26 mai 2018.**

### **Présentation et descriptif court des activités 2017/2018 :**

La commission Inter Irem Université regroupe des enseignants du secondaire et du supérieur intéressés par des problèmes d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques à l'Université.

Cette année elle a organisé avec la C2I-Lycée une journée à Limoges sur le thème « Avec l'informatique : des maths plus discrètes ? »

La commission a continué son travail sur la transition lycée-université notamment sur la notions de limites de suites et limites de fonctions, en finalisant une brochure paru en décembre 2017 intitulée « Limites de suites réelles et de fonctions numériques d'une variable réelle : constats, pistes pour les enseigner » . Il s'agit d'un travail collectif sur l'analyse de manuels scolaires et universitaires, sur la façon dont est enseigné le concept de limites de suites et sur la perception qu'ont les étudiants de la notion de fonctions et enfin sur l'impact de la réforme. On y trouve également des actualisations d'ingénieries sur ces questions.

D'autre part la C2IU a continué à coordonner les différents groupes IREM travaillant sur le dispositif Faq2sciences puisque la plus part des conventions ont été actives jusqu'en mai 2018 : un avenant pour une prolongation temporelle a été mis en place avec l'IREM d'Aquitaine. In fine plus de 350 QCM (avec corrigés) ont été produits et plus de 150 relus et le dispositif a été mis à jour en septembre 2018 prenant en compte ces nouvelles productions et ses corrections.

Suite à ces collaborations d'autres sont prévues pour les années à venir, deux groupes ayant répondu à d'autres appels à projet Unisciel et le bureau d'Unisciel ayant sollicité en septembre 2018 l'avis de la C2IU sur un projet de liaison Lycée-Université.

Une partie du dispositif Faq2sciences a fait l'objet d'une communication (Pascale Sénéchaud et Fabrice Vandebrouck) lors de la journée organisée par la CEFM sur la transition Lycée-Université de mars 2018

<http://www.cfem.asso.fr/actualites/journees-cfem>

Le C2IU a été doublement présente à cette journée puisque que Gwenola Madec a présenté des phénomènes de ruptures qu'engendrait la notion de définition dans cette transition.

Par ailleurs, la C2IU participe aux réunions sur les programmes de lycée initiées par la SIF, l'APMEP et la SMF.

À noter également une présentation des travaux de notre commission au CS des IREM le 19 mai 2017.

### **Publications et contributions à colloques au titre de la C2I (éventuellement) :**

- La brochure publiée en décembre 2017 par l'Irem de Paris : «Limites de suites réels et de fonctions numériques d'une variable réelle : constats, pistes pour les enseigner ». ISBN 978-2-86612-383-3
- Sur le site de la CFEM <http://www.cfem.asso.fr/actualites/journees-cfem> exposé de G.Madec : « Rupture et continuité dans la liaison Lycée-Université » et de Fabrice Vandebrouck et Pascale sénéchaud « Tests de positionnement : le dispositif Faq2sciences ».

## Didactique

### RESPONSABLES :

Catherine DESNAVRES  
Sébastien DHERISSARD

IREM de Bordeaux  
IREM de Poitiers

### Liste des participants réguliers avec les IREM de rattachement :

Sébastien DHERISSARD	IREM de Poitiers
Ruben RODRIGUEZ	IREM de Caen
Claudine PLOURDEAU	IREM de Caen
Jean-Marc GACHASSIN	IREM de Bordeaux
Catherine DESNAVRES	IREM de Bordeaux
Marie-Jeanne PERRIN	IREM de Paris
Edith RAKOTOMANANA	IREM de Lille
Rémi BELLOEIL	IREM de Rennes

### Présentation et descriptif court des activités 2017 / 2018 :

La CII didactique s'est réunie trois fois : en octobre 2017, décembre 2017 et mars 2018.

### Les activités de la CII didactique :

Réflexions autour du thème de l'algorithmique et la programmation.

Nous avons travaillé avec Simon Modeste sur l'analyse de ressources en algorithmique et programmation au collège et au lycée et sur l'enseignement de l'algorithmique du cycle 3 à la terminale : 2 diaporamas (10 mars 2017 CII didactique, lycée et collège et Poitiers 1<sup>er</sup> décembre 2017).

En octobre, nous avons repris les notes sur l'intervention que Simon Modeste avait faite en mars. Nous avons finalisé les grilles d'analyse didactique pour les activités et l'enseignement de l'algorithmique et de la programmation.

Notre projet consistait à mieux comprendre comment on pourrait mener une réflexion didactique sur les activités algorithmiques au collège ou au lycée.

Nous avons élaboré une bibliographie sur le thème de l'enseignement de l'algorithmique et la programmation depuis les années 1980. Nous avons lu quelques articles et nous les avons étudiés en groupe en décembre. Ce travail sera poursuivi en 2018 2019. Un temps de formation et d'échange nécessaire au sein de la CII didactique nous a permis de prendre du recul sur les activités algorithmique ou de programmation, afin de nous concentrer sur l'analyse didactique de ce type d'activité.

Voici quelques articles que nous avons étudiés :

Thèse de Nathalie Briant : Étude didactique de la reprise de l'algèbre par l'introduction de l'algorithmique au niveau de la classe de seconde du lycée français

Actes du séminaire de didactique novembre 2015, diaporama et vidéo de Jean-Baptiste Lagrange et Janine Rogalski : *Les apprentissages en programmation et en algorithmique. Problématiques de recherche et perspectives pour la didactique.*

Renan Samurçay : 2 documents

- Les problèmes cognitifs rencontrés par des élèves de l'enseignement secondaire dans l'apprentissage de l'informatique
- Signification et fonctionnement du concept de variable informatique chez élèves débutants.

Ouverture et invitation de chercheurs :

Nous avons sollicité Maha Abboud-Blanchard pour l'inviter et approfondir sur le rôle des environnements numériques pour l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques, notamment pour la programmation. Nous voulions également échanger sur les pratiques des enseignants, en particulier relatives à l'intégration des technologies (langage de programmation).

Nous avons pris contact avec Dominique Laval, qui a soutenu en mars sa thèse sur « **L'algorithmique au lycée entre développement de savoirs spécifiques et usage dans différents domaines mathématique** ». Nous l'inviterons en décembre pour travailler avec lui.

Nous avons rencontré la nouvelle C2I informatique, C3I, et échangé nos points de vue et projets de travail en vue d'une collaboration. Une rencontre est de nouveau envisagée le 22 mars.

En mars, nous avons poursuivi le travail d'étude de documents : nous avons étudié la brochure publiée par la CII lycée. Des membres de la CII ont présenté des activités menées en collège en algorithmique et avons essayé d'en faire une analyse didactique.

*Évaluation de l'algorithmique dans l'enseignement des mathématiques au lycée (Philippe LAC et Malika MORE IREM Clermont Ferrans et CII Lycée)*

[http://www.univ-irem.fr/exemple/reperes/articles/106\\_article\\_697.pdf](http://www.univ-irem.fr/exemple/reperes/articles/106_article_697.pdf)



*Notre projet pour 2018 2019 :*

**Poursuivre notre travail sur l'enseignement de l'algorithmique et la programmation.**

Continuer d'approfondir nos connaissances en analysant des articles de la bibliographie déjà élaborée.

Nous nous intéresserons aux nouveautés dans les pratiques enseignantes et aussi à la réforme du lycée : escape game ; apports des neurosciences ; le travail collaboratif en classe ; le contrôle en cours de formation et d'autres façons d'évaluer.

Poursuivre notre ouverture et échanges avec des didacticiens, chercheurs et autres CII. Nous inviterons le 8 décembre Dominique Laval, qui a soutenu sa thèse sur « **l'algorithmique au lycée entre développement de savoirs spécifiques et usages dans différents domaines mathématiques** ». Nous souhaitons que Dominique Laval rejoigne notre CII. Nous allons aussi de nouveau rencontrer la C3I. Certains membres de la CII didactique ont prévu de rendre visite aux CII lycée et université, afin de débiter un travail sur la réforme du lycée.

Élaborer quelques activités d'algorithmiques ou de programmation : expérimentation, analyse et optimisation de séances algorithmiques ou de programmation dans nos classes (collège et lycée).

Alimenter le site de la CII didactique pour rendre compte de nos lectures, échanges et activités analysées.

## Épistémologie et histoire

### Responsable

Nathalie Chevalarias

IREM de Poitiers

Frédéric Métin

IREM de Dijon

### Liste des participants réguliers avec les IREM de rattachement

Annie Broglio

IREM d'Aix-Marseille

Aurélie Gerber

IREM d'Aix-Marseille

Pierre Ageron

IREM de Caen Normandie

Didier Bessot

IREM de Caen Normandie

Didier Trotoux

IREM de Caen Normandie

Frédérique Plantevin

IREM de Brest

Frédéric Laurent

IREM de Clermont-Ferrand

Patrick Guyot	IREM de Dijon
Frédéric Métin	IREM de Dijon
Hombeline Languereau	IREM de Franche-Comté
Henri Lombardi	IREM de Franche-Comté
Sylvain Monturet	IREM de Franche-Comté
Marc Troudet	IREM de Grenoble
Alice Moralès	IREM de Grenoble
Jérôme Capitan	IREM de Grenoble
François Goichot	IREM de Lille
Rossana Tazzioli	IREM de Lille
Marc Moyon	IREM de Limoges
Thomas Hausberger	IREM de Montpellier
Patrice Marie-Jeanne	IREM de Montpellier
Évelyne Barbin	IREM des Pays de la Loire
Anne Boyé	IREM des Pays de la Loire
René Guitart	IREM des Pays de la Loire
Xavier Lefort	IREM des Pays de la Loire
Marie-Line Moureau	IREM des Pays de la Loire
Martine Bühler	IREM de Paris
Renaud Chorlay	IREM de Paris
Annie Michel-Pajus	IREM de Paris
Henri Plane	IREM de Paris
Alain Bernard	IREM de Paris-Nord
Sylviane Schwer	IREM de Paris-Nord
Nathalie Chevalarias	IREM de Poitiers
Jean-Paul Guichard	IREM de Poitiers
Jacqueline Guichard	IREM de Poitiers
Gérard Hamon	IREM de Rennes
Dominique Tournès	IREM de la Réunion
Guillaume Loizelet	IREM de Toulouse

## **Présentation et descriptif court des activités 2017/2018**

La CII Épistémologie et histoire s'est réunie une fois par trimestre, sous forme de séminaires dont voici les programmes :

1) **Samedi 9 décembre 2017**, Université Paris-Diderot, Halle aux Farines (dans le cadre de la journée annuelle des CII)

- Projets éditoriaux (actes des colloques du Mans et de Grenoble, livre d'histoire des mathématiques pour le cycle 3)
- Chantiers numériques (site de la CII, numérisation des publications de la CII)
- Appels à candidature pour les colloques des autres CII
- Présentation du projet du 23<sup>e</sup> colloque de la CII à Poitiers

- Conférence d'Anne Boyé : « Mathématiciennes dans l'histoire, trop peu connues ou reconnues »
- Conférence d'Isabelle Lémonon : « « De la patience et de la dévotion » plutôt que « du talent et du génie » - Rôles et pratiques des femmes dans les sciences mathématiques au 18e siècle »

2) **Samedi 24 mars 2018**, Université de Lille, Sciences et Technologies, Bât. M1, Avenue Carl Gauss, Cité Scientifique, 59650 Villeneuve d'Ascq, dans le cadre des Journées académiques de Lille, en l'honneur de Rudolf Bkouche

- Discussion sur le thème du 23<sup>e</sup> colloque de la CII à Grenoble
- Informations diverses
- Plusieurs membres de la CII ont proposé des conférences ou exposés pour ces Journées (voir ci-dessous)

3) **Samedi 25 mai 2018**, Université Paris-Diderot, Halle aux Farines

- Temps d'hommage à Jacques Borowczyk
- Projets éditoriaux (actes du colloque de Grenoble) et parutions (actes du colloque du Mans et *Passerelles. Enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3*)
- Chantiers numériques (site de la CII, numérisation des publications de la CII, rencontres internationales)
- informations diverses
- Préparation du 23<sup>e</sup> colloque de la CII à Poitiers
- Élection d'un nouveau responsable
- Présentation du livre *Passerelles* et de son site compagnon par Marc Moyon
- exposé d'Hombeline Languereau, Nathalie Chevalarias et Frédéric Métin « L'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires »
- conférence d'Alain Herreman : « L'histoire des Mathématiques dans les encarts des manuels » (présentation du travail d'un groupe IREM de Rennes, effectué sur deux années, 2014-2015 et 2015-2016)

## **Actions majeures de la CII**

Poursuite de la numérisation et du référencement dans *Publimath* des publications de la CII et des IREM dans le domaine de l'épistémologie et de l'histoire

Construction et alimentation des pages « Rencontres internationales » sur le site de la CII, en lien avec le référencement *Publimath* des articles des ESU et des colloques HPM.

<http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique508>

Construction et alimentation des pages « Mathématiciens : les grands textes » sur le site de la CII - <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique430>

Préparation de la publication des actes du colloque de Grenoble (juin 2017)

Publication des actes du colloque du Mans :

*Les mathématiques et le réel. Expériences, instruments, investigations*, Actes du 21e colloque inter-IREM Épistémologie et histoire des mathématiques du Mans, Évelyne Barbin, Dominique Bénard, Guillaume Moussard (dir.), Presses Universitaires de Rennes, 2018, 248 p.

Publication du livre *Passerelles. Enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3*, Marc Moyon, Dominique Tournès (dir.), ARPEME et commission inter-IREM Épistémologie et histoire, 2018, 254 p.

Création du site compagnon dans les pages de la CII :

<http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique505>

Parution du livre *Let History into the Mathematics Classroom*, Évelyne Barbin - Jean-Paul Guichard - Marc Moyon - Patrick Guyot - Catherine Morice-Singh - Frédéric Métin - Martine Bühler - Dominique Tournès - Renaud Chorlay - Gérard Hamon, Springer, 2017 (Traduction en anglais de certains articles de deux ouvrages de la CII *Les mathématiques éclairées par l'histoire, Des arpenteurs aux ingénieurs* et *De grands défis mathématiques d'Euclide à Condorcet*)

## **Publications et contributions à colloques au titre de la CII**

Contribution Journées académiques de Lille, en l'honneur de Rudolf Bkouche, Lille, 22-23-24 mars 2018 (huit ateliers ou conférences assurés par onze des membres de la CII Épistémologie et histoire)

Contribution au colloque de la CII Collège et de l'IREM de Lyon « Des mathématiques dans notre environnement », 21-22-23 juin 2018 à Lyon ( un atelier assuré par un membre de la CII Épistémologie et histoire)

Contribution au colloque de la COPIRELEM « Manipuler, représenter, communiquer : quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ? », Blois, 12-13-14 juin 2018 (trois ateliers assurés par des membres de la CII Épistémologie et histoire)

Contribution à l'Université d'été européenne ESU8, du 20 au 24 juillet 2018 à Oslo (quatorze ateliers ou conférences assurés par dix-sept des membres de la CII Épistémologie et histoire)

## **Informatique**

### **Responsables avec l'IREM de rattachement :**

Beffara Emmanuel (IREM de Marseille) Prouteau Cécile (IREM de Paris)

### **Liste des participants réguliers**

(16 universitaires, 6 enseignants de collège, 3 enseignants de lycée et un IPR) :

Sylvie Alayrangues (IREM de Poitiers / MCF Informatique)  
Emmanuel Beffara (IREM de Marseille / MCF Mathématiques)  
Sébastien Daniel (IREM de Lorraine / Enseignant en collège)  
Christophe Declercq (IREM de Nantes / MCF Informatique)  
Cédric Elophe (IREM de Lorraine / Enseignant en collège)  
Jean-Vincent Loddo (IREM de Paris Nord / MCF Informatique)  
Philippe Marquet (IREM de Lille / MCF Informatique)  
Antoine Meyer (IREM de Paris / MCF Informatique)  
Malika More (IREM de Clermont-Ferrand / MCF Mathématiques-Informatique)  
Patrice Naudin (IREM de Poitiers / MCF Informatique)  
Florence Nény (IREM de Marseille / Enseignante en collège)  
Vincent Pantaloni (IREM de Orléans / IPR de l'académie de Versailles)  
Gaëtan Perrin (IREM de Clermont-Ferrand / Enseignant en collège)  
Cécile Prouteau (IREM de Paris / Enseignante en collège + informatique en BCPST)  
Sylviane Schwer (IREM de Paris Nord / Professeur Mathématiques-Informatique)  
Philippe Truillet (IREM de Toulouse / MCF Informatique)  
Chloé Ubera (IREM de Bordeaux / Enseignante en lycée)  
Jean-Marc Vincent (IREM de Grenoble / MCF Informatique)

### **Calendrier :**

Créée le 7 octobre 2017, la commission s'est réunie 3 fois cette année :

- 8-9 décembre 2017
- 16-17 mars 2018
- 25-26 mai 2018

Rencontres avec les autres CII :

- 9 décembre 2017 : CII didactique et Repères IREM
- 16 mars 2018 : CII collège
- 26 mai 2018 : CII lycée et CII université

### **Axes de travail de la C3I**

La Commission Inter-IREM pour l'Informatique (C3I) a été créée en octobre 2017. Son objectif est de mener une réflexion d'ensemble sur l'enseignement de la science

informatique et ses relations avec les autres disciplines scolaires, de fédérer les travaux autour de l'informatique dans les différents IREM, et de produire des ressources pour la classe et les formateurs. Elle vise à regrouper des collègues de primaire, de collège, de lycée (voies générales, technologiques et professionnelles) et d'université, mathématiciens et informaticiens, issus des différents IREM.

- Évolution des programmes : propositions sur les contenus et les mises en œuvre.
- Pédagogie : étude des marches conceptuelles et de leur traitement en classe, analyse et production de documents, réflexion didactique.
- Formation des enseignants : initiale (préparation au CAPES et à l'agrégation), continue (PAF, PNF, DU).
- Interactions : avec les groupes locaux (mutualisation, diffusion), avec les institutions.

### **Présentation et descriptif court des activités 2017/2018 :**

#### *Nouvelle option informatique du lycée et formation des enseignants*

La C3I a longuement discuté de la formation des enseignants dans le cadre de la réforme du lycée. Elle a noté l'urgence de la formation à Python et à l'enseignement de l'option NSI (*Numérique et Sciences Informatiques*) et aussi sur un plus long terme l'importance d'une formation à la didactique propre de l'informatique. Dans le contexte de la création de cette discipline NSI en Première et Terminale du nouveau lycée, la C3I soutient le projet de création d'une formation à l'enseignement de l'informatique, de type Diplôme universitaire (DU), à destination des professeurs en exercice. Un groupe informel constitué de plusieurs membres de la C3I, de la SIF et d'autres acteurs concernés a proposé un cadre unifié et national (programme de formation, format pédagogique, rythme, volume, modalités d'évaluation...) autour des quatre piliers de la discipline déjà identifiés par l'Académie des sciences : information, algorithmes, langages, machines. Cette proposition s'appuie sur l'expérience des DU locaux de Grenoble, Nancy, Marseille et Versailles, des formations de préparation à l'option informatique du CAPES de mathématiques, et des diverses actions de formation continue à l'informatique publiées aux plans académiques et nationaux de formation. L'ambition de ce projet est de proposer un dispositif dès la rentrée 2018 avec tous les acteurs concernés (réseaux nationaux des IREM et des ÉSPÉ, universités et instituts de recherche, sociétés savantes). Le corpus est destiné à servir de base de discussion avec les inspecteurs généraux, les rectorats, les universités, etc.

#### *Analyse des sujets de brevet 2017*

Un article est en cours de rédaction pour le numéro de *Repères IREM* consacré à l'interface entre mathématiques et informatique. Nous y proposons une analyse critique des différents exercices de l'épreuve de mathématiques 2017 du Diplôme national du brevet ayant trait au thème « Algorithmique et programmation » du programme de cycle 4.

## État et variables

Un article est en cours de préparation, pour le même numéro de *Repères IREM*. Nous y explicitons la notion d'état, montrons comment elle permet de donner du sens à la variable informatique et à l'affectation, et fournissons des exemples d'activités simples, branchées ou débranchées, permettant de l'introduire en classe à partir du cycle 3.

## Conférences

**6ème journée Itinérante des IREM** co-organisée par les CII Université et Lycée, le 26 janvier 2018, à la Faculté des Sciences et Techniques de Limoges :

- Philippe Marquet : *Enseigner des mathématiques liées à l'informatique*
- Malika More : Quelques propositions de situations informatiques menant à une problématique mathématique et inversement

**Journée de la SIF** intitulée « Enseignement de l'informatique au lycée — nouveau paysage », le 31 mai 2018 au CNAM :

- ✓ Emmanuel Beffara : Présentation de la C3I

**Conseil scientifique des IREM** le 1<sup>er</sup> juin à Paris pour la « journée de débat sur les futurs programmes de mathématiques du lycée » : Philippe Marquet a participé à la journée avec des membres du CSP, des membres des groupes d'experts du CSP, le GIS (Groupe Interdisciplinaire sur les Sciences au lycées), et la SIF.

**Colloque de la CORFEM** les 11 et 12 juin 2018 à Bordeaux :

- Antoine Meyer et Simon Modeste : *L'intégration du numérique dans l'enseignement des mathématiques*
- Emmanuel Beffara, Christophe Declercq, Malika More, Jean-Marc Vincent ont participé à une table ronde sur le même thème

**Journée sur la formation en informatique des enseignants** le 13 juin 2018 à Bordeaux, en marge du colloque de la CORFEM et organisée conjointement entre la CORFEM et la C3I. Cette journée est appelée à devenir récurrente.

## TICE

### Responsable(s) avec l'IREM de rattachement :

Pascal Padilla IREM d'Aix-Marseille

### Liste des participants réguliers avec les IREM de rattachement :

Mathieu BLOSSIER	IREM de Rouen
------------------	---------------

Raoul BOURDON	IREM de Franche-Comté
Yvon CHARBONNIERE	IREM de Lyon
Régis DELEUZE	REM de Reims
Raphael GENG-ORTOLI	IREM de Montpellier
Carole LE-BELLER	IREM de Rennes
Julien LYOTARD	IREM de Dijon
Nicolas MOREAU	IREM de Montpellier
Pascal PADILLA	IREM d'Aix-Marseille
Raphaël PETIT	IREM de Lille
Hervé PIQUES	IREM de Toulouse
Jacques PLANES	IREM de Montpellier
Vincent PANTALONI	IREM d'Orléan
Gaëlle PAPINEAU	IREM d'Orléans
Georges SALIBA	IREM d'Aquitaine
Cécile PROUTEAU	IREM de Paris
Ludovic SOCQUET-MEILLERET	IREM de Lille
Laurent SOUCHARD	IA IPR Mayotte
Grégory TRAIN	IREM d'Aquitaine
Fabrice VANDEBROUCK	IREM de Paris

### **Présentation et descriptif court des activités 2017/2018 :**

La commission inter IREM TICE consulte régulièrement des enseignants experts dans un domaine. Dans le cadre d'une présentation de leurs travaux respectifs, nous avons invité deux enseignants cette année :

- Christophe Mével qui nous a présenté sa vision sur l'évaluation en général et l'auto-évaluation en particulier ;
- Gaëlle Papineau qui s'intéresse à la modélisation mathématiques et aux tablettes numériques.

La commission inter IREM TICE a ouvert un compte Twitter [@Irem\\_Tice](#) qui est animé par plusieurs membres du groupe. Nous l'utilisons à la fois pour partager nos travaux, servir de veille numérique et de relais d'information sur nos pôles d'intérêts. C'est aussi un lieu de repérage de collègues impliqués dans les TICE qui a permis des recrutements ciblés pour la commission ou plus simplement des invitations à communiquer leurs travaux ou expériences auprès de la C2IT.

Ce travail de communication a permis à la commission inter IREM TICE de recruter 4 nouveaux enseignants.

La commission inter IREM TICE est intégrée au projet PERSEVERONS EFRAN "Tablettes". Engagés dans ce travail pour une durée de 5 an, les membres de la commission seront dotés de tablettes numériques. Nous avons définis différents champs liées à l'utilisation de ces outils en classes qu'il nous faut explorer :

- étude quantitative pour étudier les besoins des enseignants de mathématiques ;



- vade-ecum de déploiement des tablettes en classes pour définir, en accompagnement des tablettes, les besoins matériels et logistiques essentiels, indispensables, presque-indispensables et pratiques ;
- scénarisation de ressources pour la classe de mathématiques équipées de tablettes tactiles ;
- analyse de séances intégrant l'usage des tablettes numériques.

La commission a continué à s'intéresser aux questions traitant d'algorithmique. Nous avons suivi de près la création de la commission inter IREM Informatique et Mathématiques. Nous testons grâce à l'IRES de Toulouse une version BETA de Scratch 3.

### Actions majeures de la C2I :

#### Publications et contributions à colloques au titre de la C2I (éventuellement) :

Participation au colloque de Lyon organisé par la C2i Collège.

Animation d'un atelier sur les tablettes numériques.

- Actes de la commission : <http://url.univ-irem.fr/actes-c2it-lyon>

## COPIRELEM

### Responsables

Laetitia Bueno-Rave	IREM de Rennes
Valentina CELI	IREM de Bordeaux
Nicolas DE KOCKER	IREM de Lorraine



### Liste des membres avec les IREM de rattachement

BATTON	Agnès	IREM de	Versailles
BILGOT	Anne	IREM de	Paris
BILLY	Christophe	IREM de	Toulouse
BUENO-RAVEL	Lætitia	IREM de	Rennes
CABASSUT	Richard	IREM de	Strasbourg
CELI	Valentina	IREM de	Bordeaux
COURCELLE	Bruno	IREM de	Clermont-Ferrand
DANOS	Pierre	IREM de	Toulouse
DE KOCKER	Nicolas	IREM de	Lorraine
EYSSERIC	Pierre	IREM de	Aix Marseille
GRIETENS	Gwenaëlle	IREM de	Nantes
GRISONI	Pascal	IREM de	Dijon
MANGIANTE	Christine	IREM de	Lille
MASSELOT	Pascale	IREM de	Versailles
PETITFOUR	Edith	IREM de	Rouen
SIMARD	Arnaud	IREM de	Besançon

TEMPIER	Frédéric	IREM de	Versailles
WINDER	Claire	IREM de	Nice
ZUCCHETTA	Hélène	IREM de	Lyon

## Bilan des activités au regard des missions de la COPIRELEM

- ***Notre commission se veut être à l'interface entre la recherche et la formation***

De nombreuses ressources ont été produites par la COPIRELEM en 43 ans d'activité. Parmi elles, certaines situations de formation constituent la mémoire et la culture commune de notre réseau de formateurs. Depuis 4 ans, nous avons décidé de reconsidérer ces ressources la lumière des contraintes actuelles pesant sur la formation (masterisation, formation continue hybride...).

Cela nous a conduits à élaborer un cadre d'analyse des situations de formation visant à donner aux formateurs les moyens d'exploiter au mieux ces situations en fonction de leurs objectifs. À l'origine de ce travail, il y a nos questions de formateurs mais il nous tenait à cœur de les inscrire dans une démarche de recherche et de présenter ce travail dans le cadre de communications scientifiques (voir ci-dessous la liste des publications et contributions de la COPIRELEM). La réalisation d'une brochure à partir de ce travail est en cours.

De manière plus générale, nous souhaitons que la COPIRELEM participe à l'émergence de questions issues du terrain dont la recherche pourrait s'emparer. Après notre travail sur le calcul mental (devenu une référence nationale pour l'institution sur ce thème), nous nous intéressons à actuellement aux questions autour de la formation des professeurs des écoles à la pensée algorithmique.

Nous nous attachons également à favoriser la diffusion des derniers résultats produits par la recherche auprès des formateurs par le biais de notre colloque international annuel en diffusant notamment les travaux des groupes IREM premier degré.

Elle a également donné un avis sur ce que pourrait être une formation initiale en maths pour les étudiants se destinant au métier de PE et ce depuis la Licence.

- ***Notre commission veille à répondre à des demandes institutionnelles***

Nous veillons aussi à nous saisir de questions suscitées par de nouvelles orientations institutionnelles en répondant aux demandes de la DGESCO comme cela est le cas pour la mallette maternelle. Concernant ce projet, la ressource continue à être enrichie et la phase de formations de formateurs (CPC, PEMF) se déploie sur de nouveaux territoires (Vosges, Académie Orléans-Tours et Alpes de Haute Provence et Hautes Alpes). La phase suivante est maintenant amorcée : la mallette devient maintenant une ressource mobilisée dans les actions de formation continue à destination des enseignants du 1er degré exerçant dans les classes.

Cette année, par le biais de l'ADIREM, la COPIRELEM a contribué à la mission maths (Villani-Torossian). Plus généralement dans ce contexte d'interrogation sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et de la priorité qu'il constitue pour le MEN, la Copirelem s'est associée à la DGESCO pour inscrire son colloque annuel au Plan National de Formation

(PNF). Son rayonnement s'en est trouvé amplifié par un nombre plus important qu'à l'habitude de collègues du premier degré (IEN, CPC, PEMF, PE), puisqu'une soixantaine d'entre eux ont pu y participer. Un bilan partagé de ce colloque a été établi avec la DGESCO et permet d'envisager la poursuite d'actions de même nature.

- ***Nous sommes aussi amenés défendre notre point de vue sur la formation***

Dans le cadre des travaux de la commission Villani-Torossian et sur sollicitation de l'ADIREM nous avons donné un avis sur ce que pourrait être une formation initiale en maths pour les étudiants se destinant au métier de PE et ce dès la Licence.

Cette contribution, consultable sur le portail des IREM à l'adresse <http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1457>, a été notamment reprise et diffusée par la DGESCO dans son bilan du colloque de la COPIRELEM (Blois).

Les questions d'actualité ont aussi permis de confronter les points de vue en donnant notamment l'occasion à la Conférence des Présidents d'Université, par la voix de son représentant Gilles Halbout, de s'exprimer sur l'avenir et la place de la formation en mathématiques des professeurs des écoles dans l'université

Cette réflexion sur quelles mathématiques proposer dans les cursus de licence aux futurs PE demeure un des chantiers principaux ouvert au sein de la COPIRELEM.

Nous continuons par ailleurs à mener comme chaque année une analyse approfondie des sujets du CRPE dont on souhaiterait qu'ils sélectionnent les candidats en fonction de leur maîtrise des spécificités de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et qui ne sont encore pas à la hauteur de ces attentes. Cette analyse est diffusée dans les IREM et les ESPE ; elle est également consultable sur la page de la COPIRELEM sur le portail des IREM : <http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1306>

### **Actions majeures en 2017/2018**

- ***45<sup>e</sup> colloque international, Blois***

Organisé par la COPIRELEM, le centre de Blois de l'ESPE Centre Val de Loire, l'IREM d'Orléans-Tours et l'Université d'Orléans et la DGESCO, le colloque de cette année a réuni 220 participants sur trois jours, du 12 au 14 juin 2018, autour du thème :

**Manipuler, représenter, communiquer : quelle est place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?**

Les participants ont émis un avis très positif ou positif aussi bien au niveau de la qualité de l'accueil que de l'organisation et du contenu scientifique proposé.

The image is a promotional poster for the COPIRELEM 45th International Colloquium. At the top, it features the COPIRELEM logo and the title '45<sup>e</sup> Colloque international sur la formation en mathématiques des professeurs des écoles'. Below the title, there is a central text box with the theme: 'Manipuler, représenter, communiquer : quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?'. The background of the poster shows a night view of a building with illuminated windows. At the bottom, it specifies the dates 'Du 12 au 14 juin 2018' and the location 'Centre de formation ESPE de Blois'. The poster also includes a small portrait of a man and a row of logos for various partner organizations and institutions.

Les participants ont assisté à trois conférences (Fabien Emprin, Valentina Celi, Sylvia Coutat, Céline Vandeira-Maréchal et Aurélien Alvarez) d'une heure et demie chacune et ont aussi pu choisir de participer à deux ateliers de 2h30 chacun, parmi les 20 proposés au programme.

De même, ils ont pu assister à deux communications de 1h00 parmi les 20 proposées au programme ainsi qu'à une intervention institutionnelle d'une heure où Charles Torossian a présenté les mesures du rapport Villani-Torossian et Franck Salles le point de vue de la DGESCO sur les évaluations nationales et internationales.

Une session de posters a aussi été organisée à la fin de la matinée du deuxième jour du colloque. Le colloque s'est conclu par la présentation du point de vue de la CPU sur l'avenir et la place de la formation en mathématiques des professeurs des écoles dans l'Université par Gilles Halbout, président de la COMUE Languedoc Roussillon. D'un point de vue géographique, toutes les régions de France étaient représentées même l'outre-mer et 30 chercheurs étrangers se sont inscrits au colloque venant de Belgique, Canada, Sénégal, Suisse.

D'un point de vue professionnel, 150 formateurs, chercheurs ou doctorants étaient présents. 70 PE, PEMF, conseillers pédagogiques ou IEN ont pu participer au colloque grâce à son inscription au PNF.

Le rapport du colloque se trouve en annexe.

### Publications et contributions à des colloques au titre de la COPIRELEM

- *Publication en juin 2018 des actes du 44<sup>e</sup> colloque international de la COPIRELEM d'Épinal (597 pages)*
- *Contributions de membres de la COPIRELEM au 45<sup>e</sup> colloque international de la COPIRELEM de Blois*

<p>Travailler avec des formes en maternelle : premiers pas vers des connaissances géométriques ?</p>	<p><b>Valentina CELI</b>, COPIRELEM, Lab-E3D, Université de Bordeaux  <b>Sylvia COUTAT</b>, Didactique des Mathématiques à Genève (DiMaGe), Université de Genève,  <b>Céline VENDEIRA MARÉCHAL</b>, Didactique des Mathématiques à Genève (DiMaGe), Université de Genève,</p>
<p>Groupe de travail ouvert : un parcours M@gistère de formation de formateurs autour de la mallette de ressources sur le nombre à l'école maternelle (MS-GS)</p>	<p><b>Pierre EYSSERIC</b>, COPIRELEM, ESPE d'Aix Marseille Université</p>

Beebots et Bluebots en classe : analyse de pratiques professionnelles	<b>Pierre EYSSERIC</b> , COPIRELEM, ESPE d'Aix Marseille Université Cécile BERROUILLER, ESPE d'Aix Marseille Université
Analyse de pratiques enseignantes dans le cadre d'un dispositif de formation continue intégrant des situations de compagnonnage	<b>Christine MANGIANTE-ORSOLA</b> , COPIRELEM, ESPE LNF Karine VIEQUE, Circonscription de Béthune 1, Académie de Lille
Enseignement/apprentissage des notions de perpendicularité et de parallélisme en CM1 : que proposent les manuels ?	<b>Claire GUILLE-BIEL WINDER</b> , COPIRELEM, LDAR, ESPE de Nice <b>Edith PETITFOUR</b> , COPIRELEM LDAR, Université Rouen Normandie
Agir, manipuler, parler l'espace pour le construire en maternelle	<b>Agnès BATTON</b> , COPIRELEM, ESPE Versailles Élisabeth BOISSON, ESPE Versailles Guylaine FREGUIS, IA 95, ESPE de Cergy Alexandra RADOVANOVIC, IA 95, ESPE de Cergy
Des entiers aux décimaux : manipuler pour comprendre les opérations au cycle 3 ? cas de la multiplication	<b>Hélène ZUCCHETTA</b> , COPIRELEM, ESPE de Lyon Bernard ANSELMO, ESPE de Lyon site de Bourg en Bresse Sébastien DESSERTINE, IA 69
De l'analyse de ressources aux pratiques des enseignants : quelles fonctions de la manipulation en mathématiques au cycle 1 ?	Cécile ALLARD, LDAR <b>Pascale MASSELOT</b> , COPIRELEM, LDAR
Le rôle des croyances dans les pratiques d'une professeure des écoles à propos du calcul mental	<b>Valentina CELI</b> , COPIRELEM, Lab-E3D, Université de Bordeaux Marina DE SIMONE, FAPSE, Université de Genève, Suisse
Les grands nombres au cycle 3 : quelques pistes de travail	<b>Frédéric TEMPIER</b> , COPIRELEM, Université de Cergy-Pontoise, LDAR

← **Annales CRPE 2018 (256 pages – tirage de 4000 exemplaires)**

Les annales du CRPE 2018 sont en vente depuis septembre 2018. Les étudiants et les formateurs peuvent y retrouver les cinq sujets proposés aux candidats des diverses académies, accompagnés de leur corrigé détaillé ainsi que des exercices élaborés à partir des concours blancs et d'examens proposés dans les ESPE.

← **Participation de membres de la COPIRELEM à des colloques (au titre de la COPIRELEM)**

Participation de Nicolas De Kocker et Pierre Eysseric au 91e congrès national des enseignants des classes maternelles publiques organisé par l'AGEEM (Association Générale des Enseignants et classes Maternelles publiques), centre des Congrès, Nancy, 4-6 juillet 2018.  
Titre de la contribution : « mallette maternelle sur la construction du nombre »

**Travaux en cours pour 2018-2019**

- ← Préparation du 46<sup>e</sup> colloque international de la COPIRELEM du 4 au 6 juin 2019 à Lausanne
- ← Contributions de membres de la COPIRELEM au 46<sup>e</sup> colloque international de la COPIRELEM du 4 au 6 juin 2018 à Lausanne
- ← Préparation et publication des actes du 45<sup>e</sup> colloque international de la COPIRELEM de juin 2018 à Blois
- ← Préparation du 47e colloque international de la COPIRELEM
- ← Préparation et publication des annales CRPE 2019 ; analyse des sujets du CRPE 2019
- ← Interventions dans différents colloques : EMF, Fondation Del Duca, 50 ans des IREM , Lausanne.
- ← Poursuite du travail autour de deux brochures :
  1. Ressources et Formation : l'algorithmique à l'école primaire
  2. Outils pour le formateur : un cadre d'analyse



## CORFEM

### Commission de Recherche sur la Formation et l'Enseignement des Mathématiques



**Responsable** : Lalina Coulange - IREM de Bordeaux

#### Liste des participants réguliers avec les IREM de rattachement :

Aurélie Chesnais, Faculté d'Education de l'Université de Montpellier, ESPE de l'Académie de Montpellier	IREM de Montpellier
Renaud Chorlay, ESPE de l'Académie de Paris	IREM de Paris 7
Sylvie Coppé, Université de Genève, FAPSE	
Michèle Gandit, ESPE de l'Académie de Grenoble	IREM de Grenoble
Brigitte Grugeon-Allys, ESPE de l'Académie de Créteil, Université Paris Est Créteil	IREM de Paris 7
Marc Guignard, ESPE de Lyon, Université Lyon 1	IREM de Lyon
Françoise Hérault, ESPE de l'Académie de Paris	IREM de Paris 7
Philippe Le Borgne, ESPE de l'Académie de Besançon	IREM de Franche Comté
Marie-Christine Levi, ESPE de l'Académie de Versailles	IREM de Paris 7
Didier Missenard, ESPE de l'Académie de Versailles	IREM de Paris7
Grégory Train, ESPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux	IREM de Bordeaux



### **Présentation et descriptif court des activités :**

La CORFEM est la commission de Recherche sur la Formation des Enseignants de Mathématiques du second degré.

Cette commission regroupe des formateurs – PFA, PRCE, PRAG ou enseignants-chercheurs – formateurs en ESPE, qui souhaitent réfléchir sur les stratégies de formation, produire des documents et mutualiser des ressources sur la formation et l'enseignement des mathématiques, afin d'améliorer leur action auprès des étudiants se destinant au métier de professeur de mathématiques (masters MEEF, DU...)

La CORFEM se donne pour buts d'accompagner la formation des formateurs d'enseignants ou de futurs enseignants de mathématiques, ainsi que d'échanger, de mutualiser et d'élaborer un ensemble de ressources pour la formation.

### **Actions majeures de la C2I**

Les principales actions de cette année 2017-2018 ont été les suivantes :

- Le XXVe colloque annuel de la CORFEM (sous la responsabilité de L. Coulanges et de G. Train) s'est déroulé à Bordeaux, les 11 et 12 juin 2018. Il a réuni environ 120 participants de profils variés (enseignants-chercheurs didacticiens et mathématiciens, PRAG et PRCE formateurs en ESPE, PFA, enseignants de mathématiques dans le secondaire, quelques IA-IPR et deux Inspecteurs Généraux) et d'académies diverses. L'inscription du XXVe colloque au Plan National de Formation (contact MAF2-DGESCO, MEN : Anne-Marie Sanchez et IG : Claudine Picaronny) a conduit donc à une plus grande participation et ouverture à différents publics intervenants ou concernés par la formation d'enseignants de mathématiques, ce qui constitue un véritable atout pour la diffusion et la visibilité des travaux de la CORFEM. Ce colloque a ainsi pu organiser des travaux autour de deux thèmes centraux : Enseigner la géométrie au collège et au lycée : quelle cohérence ? (deux conférences et 4 ateliers) - Thème 2 : L'intégration du numérique dans l'enseignement des mathématiques - 1 conférence, 1 table ronde (6 ateliers). Les supports des différentes interventions (conférences et ateliers) et les vidéos des conférences sont accessibles sur le site du colloque : <https://corfem2018.sciencesconf.org/>

Le deuxième thème a permis un prolongement sous forme d'une journée d'étude (responsable scientifique : S. Modeste) dédiée à la formation à l'enseignement de l'informatique.

- Les deux thèmes retenus pour le XXVIe colloque de la CORFEM (également inscrit au PNF) sont les suivants : « Raisonner, prouver et démontrer en mathématiques » et « Algorithmique et programmation - la question des savoirs informatiques à enseigner, enseignés et appris ». Le premier thème se situe au cœur de l'activité mathématique et peut être décliné dans les différents domaines mathématiques au programme du collège et du lycée. Le second est un thème d'étude qui a fait son arrivée dans les programmes seulement



depuis quelques années. Notamment, la rénovation des programmes scolaires acte dans le curriculum l'arrivée de l'algorithmique et de la programmation, de nouveaux objets d'enseignement et savoirs et pose la question de la place de l'informatique dans l'enseignement des mathématiques. Ce XXVI<sup>e</sup> colloque se déroulera à Strasbourg les mardi 12 et mercredi 13 juin 2019. Les organisatrices locales sont Charlotte Derouet (MCF, ESPE & Université de Strasbourg) et Josiane Nervi-Gasparini (directrice de l'IREM de Strasbourg, Université de Strasbourg).

- La poursuite du travail engagé dans l'élaboration et l'actualisation du site internet de la CORFEM accessible sur le portail des IREM (<http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique13>). On trouve notamment sur ce site, les archives correspondant aux articles liés aux actes de précédents colloques de la CORFEM en version électronique. Est menée de manière concomitante la rédaction de fiches publi-math destinées à mieux diffuser ces précieuses ressources pour la formation d'enseignants de mathématiques.

- Nous avons également poursuivi le travail de direction éditorial important déjà engagé, afin d'envisager la publication d'un ouvrage de synthèse capitalisant des ressources sur la formation des enseignants de mathématiques (constitué de 3 tomes : Les savoirs maths à enseigner au collège et au lycée - Démarches d'enseignement et d'apprentissage- Outils et ressources pour la formation). La publication du premier tome (Les savoirs mathématiques à enseigner au collège et au lycée) est envisagée pour courant 2018 (le processus de relecture-réécriture ayant pris un peu de retard par rapport à nos prévisions) aux Presses Universitaires de Franche Comté qui nous a donné son accord de principe.

- Le bureau de la CORFEM, réuni à l'occasion du XXV<sup>e</sup> colloque a également procédé à un passage de relais dans la responsabilité de la commission inter-IREM CORFEM. Les nouveaux responsables de la CORFEM sont Renaud Chorlay (IREM de Paris, ESPE de l'Académie de Paris) et Michèle Gandit (directrice de l'IREM de Grenoble, ESPE de l'Académie de Grenoble).

## **Pop'math**

### **Responsable(s) avec l'IREM de rattachement**

A.-M. Aebischer (IREM de Franche-Comté)

### **Liste des participants réguliers avec les IREM de rattachement :**

Anne-Marie Aebischer	IREM de Franche-Comté
Hervé Antoine	IREM de Marseille
Agnès Batton	IREM de Paris 7

Julien Bernat	IREM de Lorraine
Anne Crouzier	IREM de Clermont-Ferrant
Gilles Damamme	IREM de Basse Normandie
Florence Falguères	IREM de Franche-Comté
Patrick Fretigne	IREM de Rouen
Jean Fromentin	APMEP
Arnaud Gazagnes	IREM Lyon
Aurélie Gerber	IREM de Marseille
Régis Goiffon	IREM de Lyon
Martine Janvier	CIJM
Laurence Le Foll	IREM de Lille
Josiane Lorblanche	IREM de Bordeaux
Gérard Martin	APMEP – IREM de Toulouse
Nicolas Pelay	Plaisir maths
Marie José Pestel	CIJM
Jean-Christophe Rat	IREM d'Orléans
Patricia Rat	IREM d'Orléans
François Recher	IREM de Lille

## **Présentation et descriptif court des activités 2017/18 :**

Cette commission s'est donné pour but d'explorer, de rassembler et de mettre en lumière, pour les enseignants, les ressources disponibles dans les 3 axes suivants : rallyes (responsable P. Frétygné), jeux (responsable N. Pelay), diffusion et initiatives de popularisation (responsables A.-M. Aebischer et M.-J. Pestel).

Le portail des IREM rassemble les informations relatives à la CII : compte-rendu des réunions, documents ou liens relatifs aux interventions et aux travaux.

## **Actions majeures de la C2I :**

### **1. Les réunions**

Les réunions de la CII alternent les temps de travail dans les groupes spécifiques et les temps de mise en commun. Les réunions 2017/18 ont eu lieu aux dates suivantes : 30/09/17 (Paris) 9/12/17 (journée des CII), 3/02/18 (Paris), 31/03/18 (Paris), 16 juin 2018 (Lille) .

La première réunion a été l'occasion de tester en groupe des extraits du rallye du CIJM dans le Jardin des plantes, cet extrait avait été concocté par Martine Janvier. La dernière réunion s'est déroulée en marge de la finale du rallye de l'IREM de Lille.

### **2. Le groupe Rallye**

Le groupe Rallye est composé de représentants de différents rallyes réalisés au sein des IREM ou d'associations partenaires. Les rallyes réalisés en France s'organisent suivant des

modalités très différentes. Ce sont en général des compétitions par classe entière, mais les épreuves sont extrêmement variées : les élèves produisent des copies, ou réalisent des constructions, le rallye de l'IREM de Basse Normandie est entièrement en ligne... Les rallyes ciblent également l'ensemble des âges : si beaucoup de rallyes ciblent plus spécifiquement les classes de collège et de seconde, certains rallyes sont organisés sur la transition lycée/post bac (IREM de Basse Normandie), certaines actions font même intervenir les parents d'élèves... Cette diversité constitue une richesse, un patrimoine qu'il faut faire connaître. Les sujets de rallyes sont en général des problèmes ouverts et les intégrer à des situations d'enseignement permet d'enrichir considérablement celles-ci.

Pour permettre aux enseignants de s'approprier certains sujets de rallyes, le groupe Rallye s'est orienté cette année vers la publication du numéro 7 de la série Panoramath. Les appels à contribution ont été lancés avec un cahier des charges bien précis, les relectures sont en cours. Il s'agira d'une co-édition ADIREM - APMEP - CIJM. Seul un nombre restreint de tirages papier sera réalisé. L'ouvrage sera disponible en ligne sur les sites des co-éditeurs. La publication est envisagée pour le premier trimestre 2019.

### **3. Le groupe Jeu**

Le groupe jeu a fonctionné à trop petit effectif (3 membres permanents) pour engager un travail spécifique au sein du groupe, et a structuré ses séances sur des retours d'expérience et des réflexions relatifs aux travaux réalisées au sein des groupes locaux de chacun des membres :

- Le groupe de Lorraine organise deux sessions de formation par an sur le jeu.
- Le groupe d'Aix-Marseille se structure sur sa deuxième année sur les jeux numériques.

Malgré les relances depuis plusieurs années, l'effectif du sous-groupe Jeu ne permet pas d'impulser un projet, ou même de se faire le relais des actions des autres groupes Jeu des IREM. Il semble que les groupes Jeu des IREM en France ne ressentent pas pour l'instant le besoin d'envoyer au moins l'un de leur membres au sein de la CII d'un projet commun porté au niveau national par une CII. Le sous-groupe regrette d'autant cet état de fait que la question du jeu pour les apprentissages est une thématique d'actualité, et mériterait que la thématique du jeu soit présente au sein d'une CII. Les conditions actuelles ne permettant pas d'engager un travail pour cette année, les deux membres restants ont décidé de mettre le sous-groupe en pause pour cette année en attendant que les conditions d'une relance se mettent en place.

Deux perspectives ont été soulevées :

- La possibilité de fusionner l'ensemble des sous-groupes de Pop'maths au sein d'un seul groupe avec des problématiques de travail communes et non séparées comme c'est le cas actuellement.

- Relancer le sous-groupe en s'appuyant sur des membres des groupes locaux qui permettent de créer un projet commun au sein de la CII.

Le sous-groupe lance dès à présent un appel auprès des directeurs d'IREM et des responsables des groupes jeu locaux sur la possibilité de lancer un projet pour l'année 2019-2020. Contacter [nicolas.pelay@plaisir-maths.fr](mailto:nicolas.pelay@plaisir-maths.fr)

#### 4. Le groupe diffusion et initiatives de popularisation

Le travail du groupe diffusion s'est articulé cette année autour des axes suivants :

- Travail sur le thème Mathématiques en plein air : nous avons progressivement restreint ce thème à celui des mesures effectuées en plein air (mesures de longueurs de hauteurs, mesures d'angles), à l'aide d'instruments anciens. Nous avons donc fabriqué un bâton de Gerber, des croix du bûcheron, des carrés géométriques, une équerre articulée et une arbalétrille. Il s'agissait de vérifier qu'un bricolage modéré et de coût de revient relativement modeste permettait la fabrication de ces instruments. Nous avons alors élaboré par instrument des fiches pratiques et des fiches explicatives, les premières décrivant la fabrication et l'usage des instruments, les dernières justifiant le calcul à effectuer. Ces fiches ont été placées sur le site de la CII. Ce travail a débouché sur la conception d'un atelier (voir plus bas).
- Gilles Damamme et A.-M. Aebischer ont entrepris avec leurs étudiants un travail autour de vidéos à contenu mathématique. Ce travail est en cours et n'a pas encore abouti.

#### Publications et contributions à colloques au titre de la C2I (éventuellement) :

- Publication en cours : Panoramath 7
- Le travail du groupe Diffusion a débouché sur l'élaboration de deux ateliers :  
- *Origamis et polyèdres* (thème 2016/17)

Résumé : Les origamis ont un lien fort avec la géométrie. En lien principalement avec les compétences Représenter et Reasonner, ils permettent à l'élève de dépasser le tracé instrumenté et de penser le plan par l'espace. Dans cet atelier, nous présenterons la construction de modules qui permettent « d'étoiler » les polyèdres réguliers. Le résultat, spectaculaire, permet de créer un environnement mathématique dans la salle de classe. L'assemblage des modules est en lien avec la géométrie du polyèdre représenté (nombre de faces, de sommets, d'arêtes, ...). Retour sur les expérimentations réalisées en classe.

- *Mesurer pour de vrai*

Résumé : Mesurer la hauteur d'un arbre, d'un bâtiment ou d'une pyramide (moins courant), tout le monde sait depuis longtemps que cela peut se faire grâce au théorème de Thalès. Les élèves vivent presque toujours une situation modélisée

sans passer par la confrontation à la réalité de la mesure et aux instruments qui permettent sa réalisation. Pourtant, carré géométrique, bâton de Gerbert, arbalestrille/bâton de Jacob ou plus près de nous l'équerre du tableau sont des instruments basiques qui permettent de réaliser, par visée, des mesures « inaccessibles ». Expérimentation sur place, retour sur la fabrication des instruments et sur l'utilisation en classe.

Ces deux ateliers ont été mis en œuvre au colloque de la CII Collège à Lyon en Juin 2018 et se dérouleront également aux journées de l'APMEP 2018 en Octobre 2018 à Bordeaux.

### ***Publimath***

La commission Inter-IREM / APMEP PUBLIMATH élabore une base de données bibliographiques principalement destinée aux enseignants et aux futurs enseignants de mathématiques de la maternelle à l'université. Cet outil est utile à tous ceux qui cherchent des ressources liées aux mathématiques à leur enseignement, à leur histoire ou à leur popularisation. Ainsi tout enseignant de mathématiques ou chercheur sur l'enseignement des mathématiques a rapidement connaissance des documents concernant le thème de son étude. L'objectif du système est de recueillir, de conserver et de transférer les références (connaissances et savoirs), par l'intermédiaire d'Internet. Cette recherche d'informations contribue à la documentation de l'enseignant et à sa formation personnelle. Chaque fiche comporte les informations bibliographiques, un résumé informatif et une liste de mots-clés précisant les contenus des ouvrages. La liste de mots-clés est associée à un glossaire qui précise le sens de certains d'entre eux ou donne des éléments de biographies.

L'adresse de publimath est : <http://publimath.univ-irem.fr/>

### **Liste des participants réguliers avec les IREM de rattachement :**

Michèle Bechler, IREM de Lorraine - APMEP  
Armelle Bourgain, IREM d'Aquitaine - APMEP  
Nathalie Chevalarias, IREM de Poitiers - APMEP  
Pierre Eysseric, COPIRELEM - IREM d'Aix-Marseille  
Marie-Line Gardes, IREM de Lyon  
Hombeline Languereau, IREM de Franche-Comté - APMEP  
Michel Le Berre, APMEP  
Jean-Louis Maltret, IREM d'Aix-Marseille  
Anne Michel-Pajus, IREM de Paris 7 - APMEP  
Michèle Pécal - APMEP  
Gérard Coppin, IREM d'Aix-Marseille - APMEP

## **Missions de la commission**

Alimenter la base de données Publimath en recensant les publications qui intéressent la communauté mathématiques (enseignants, étudiants des ESPE, lycéens, parents d'élèves, ...). Cette base de donnée, créée en 1997, recense les publications des IREM (revues, brochures, documents de travail) depuis leur création dans les années 1970, les publications de l'APMEP (revues, brochures), les publications des éditeurs privés ... Actuellement les revues des IREM (Repères IREM, Grand N, petit x, Tangente) sont entièrement recensées, les publications de l'APMEP (bulletin vert et PLOT sont à jour des quinze dernières années). L'ouvrage le plus ancien recensé par Publimath date de 1811 ; l'article le plus ancien du réseau des IREM date de 1969 et celui de l'APMEP de 1910.

## **Modalités de travail de la commission**

Les membres de la commission sont amenés à travailler régulièrement. Ce travail est quotidien pour Michèle Bechler qui édite l'ensemble des fiches et pour Jean-Louis Maltret, qui assure la maintenance informatique de la base. Il est hebdomadaire pour Michèle Pécal et Michel Le Berre qui rédigent les notices du glossaire ainsi que pour Hombeline Languereau, qui assure le suivi des revues. Il est régulier, mais soumis aux aléas des services d'enseignement, pour Pierre Eysseric, Nathalie Chevalarias, Armelle Bourgain. Les membres bénévoles travaillent régulièrement en fonctions des besoins.

Quatre réunions de synthèses coordonnent ces activités. Elles ont eu lieu :

- vendredi 1er septembre et samedi 2 septembre 2017 (local de l'APMEP) ;
- vendredi 8 décembre (local de l'APMEP) et samedi 9 décembre 2017 (université Diderot) lors de la journées des CII ;
- vendredi 2 mars et samedi 3 mars 2018 au local de l'APMEP ;
- jeudi 1er juin et vendredi 2 juin 2018 au local de l'APMEP.

Ces réunions permettent de faire le point sur le travail effectué, de répartir les tâches, de définir les actions à venir. Les collègues, qui ne peuvent se déplacer, sont joignables par Skype.

Trois membres de la CII PUBLIMATH ont animé un stand lors des Journées nationales de l'APMEP, cette année à Nantes. C'est l'occasion de présenter la base de données et surtout de tisser des liens avec les éditeurs des secteurs privés, publics, associatifs. Conformément à ses missions, la tâche centrale de la commission est la rédaction de nouvelles fiches, l'actualisation des fiches existantes et le maintien de la base de données. La base de données est régulièrement actualisée : création, suppression ou modification de champs, amélioration de l'ergonomie, ...

Pour être accessibles aux internautes, les fiches sont régulièrement mises à jour.

Il y a en outre les tâches administratives et de communication.

## **Bilan de l'année 2017-18**

- Amélioration de la sécurité de la base.
- Augmentation du nombre de fiches de 24 500 en juin 2017 à 27300 en juin 2018.

- Augmentation du nombre de fiches du glossaire de 3372 en juin 2017 à 3500 en juin 2018.
- Augmentation du nombre de ressources de la bibliothèque numérique des IREM et de l'APMEP de 4500 en juin 2017 à 5880 en juin 2018. Ce sont les ressources dont le PDF est directement accessible depuis leur fiche Publimath. L'@ sur près de 10 000 fiches indique que la ressource est en lignes (bibliothèque numérique, site de l'éditeur par exemples).
- Mise en cohérence des résumés et des mots clés.
- Mise à plat du champ niveau pour le simplifier et le rendre plus lisible par la communauté mathématique.
- Test de l'ontologie créée durant les deux dernières années (accessible à l'adresse <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/ontologie/>)
- Amélioration de l'ergonomie de la base.
- Présentation de la commission et de la base dans diverses manifestations scientifiques (ESU à Oslo, colloques, journées de formation, ...)
- Finalisation de la clé de ressources dans le cadre du projet projet PreNUM-AC.

### **Perspectives pour l'année 2018-19**

- Amélioration de l'ergonomie de la base.
- Alimentation de la base et de la bibliothèque numérique associée.
- Extension du réseau de personnes ressources.
- Participation aux travaux du groupe # Ressources # lors de la conférence EMF qui se tiendra du 22 au 26 octobre 2018 à Gennevilliers.
- Contribution au cinquantenaire des IREM à Besançon les 9, 10 et 11 mai 2019 (Hombeline est également dans le comité d'organisation du colloque).
- Recrutement de nouveaux collègues. Un(e) collègue enseignant en collège et un(e) collègue enseignant en lycée professionnel seraient tout particulièrement bienvenus à la commission Publimath.

Réunions de synthèse prévues les :

- vendredi 14 et samedi 15 septembre 2018 au local de l'APMEP
- durant les Journées nationales de l'APMEP à Bordeaux en octobre 2018
- vendredi 7 décembre (local de l'APMEP) et samedi 8 décembre 2018 (université Diderot) lors de la journées des CII
- vendredi 8 mars 2019 et samedi 9 mars 2019 au local de l'APMEP
- vendredi 17 mai 2019 et samedi 18 mai 2019 à Paris (local de l'APMEP).

## Une base de données pour la communauté des enseignant.e.s de mathématiques

# Publimath

- ✗ Plus de 28 000 publications utiles à la culture professionnelle d'un.e enseignant.e de mathématiques recensées ;
- ✗ Parmi celles-ci, 10 400 documents sont accessibles en ligne, dont 6 100 PDF téléchargeables depuis leur fiche PUBLIMATH. Ils sont dans la bibliothèque numérique ;
- ✗ 3 600 notices de glossaire ;
- ✗ Base de données collaborative ;
- ✗ La CII-APMEP PUBLIMATH en assure le développement et en est éditeur scientifique.



Page d'accueil de la base de données  
publimath.univ-irem.fr/



Hombeline Languereau Université – IREM de Franche-Comté  
Michèle Bechler APMEP - IREM de Lorraine  
21 novembre 2018



## **Repères IREM**

Comité de rédaction et de lecture de la revue *Repères IREM*

### **Responsable avec l'IREM de rattachement**

Rédacteur en chef de *Repères IREM* : Yves Duclé,  
IREM de Franche-Comté & Laboratoire de Mathématiques de Besançon, Université  
Bourgogne Franche-Comté

Mél institutionnel du responsable de la CII : [reperes-irem@univ-irem.fr](mailto:reperes-irem@univ-irem.fr),

Mél professionnel Yves Duclé : [yves.ducle@univ-fcomte.fr](mailto:yves.ducle@univ-fcomte.fr)

Tél. bureau : 03 81 66 62 32 / 06 20 69 39 18.

### **Liste des participants réguliers avec les IREM de rattachement**

#### **Directeur de publication**

Le Président de l'assemblée des directeurs d'IREM (Stéphane VINATIER, IREM de Limoges)

#### **Relation avec l'Éditeur**

La Directrice de l'IREM de Grenoble : chargée du suivi avec l'Éditeur  
de la fabrication, de la diffusion et de la distribution de la revue

#### **Rédacteur en chef & responsable du comité de rédaction**

Yves DUCÉL, IREM de Franche-Comté, [reperes-irem@univ-irem.fr](mailto:reperes-irem@univ-irem.fr)

#### **Comité de lecture**

##### **Collège**

- Hélène NÉMITZ (IREM de Lille, professeure certifiée hors classe au collège Franklin de Lille) : chargée des recensions « *Stéréotypes de sexe* », « *Évaluation* » et « *Définitions en maths* »
- Vincent PAILLET (IREM d'Orléans-Tours, professeur certifié hors classe au collège Montabuzard d'Ingré) : chargé de la recension « *Cycles 3 et 4* » et du site web de la revue et de la mise en ligne des articles sur le portail des IREM
- Maëlle JOURAN (IREM de Rouen, professeure certifiée au collège Fontenelle de Rouen)

##### **Lycée d'enseignement général, technique et professionnel**

- Emmanuel CLAISSE (IREM de Lorraine, professeur agrégé au lycée Jean-Auguste Margueritte de Verdun)

- Mohamed-Hamid HADIDOU (IRES de Toulouse, PLP hors classe Maths Sciences au lycée professionnel Louis Rascol d'Albi) : chargé de la recension « *Pratiques interdisciplinaires* »
- Gérard KUNTZ (IREM de Strasbourg, professeur agrégé honoraire) : chargé de la rubrique récurrente « *Multimédia* »

#### **Université**

- Yves DUCEL (IREM de Franche-Comté, MCF à l'UFRST, Université Bourgogne Franche-Comté) : responsable du comité de lecture, chargé des rubriques *Agenda*, *Parutions*, du référencement *Publimath*, de l'envoi des tirés-à-part PDF
- Laurianne FOULQUIER (IREM d'Aquitaine, PRAG à l'ÉSPÉ, Université de Bordeaux) : chargée de la diffusion-promotion de la revue et de la recension « *Nombres et calculs* »
- Michèle GANDIT (IREM de Grenoble, PRAG à l'ÉSPÉ, Université Grenoble Alpes) : chargée de la recension « *Démarches d'investigation* »
- Henri LOMBARDI (IREM de Franche-Comté, MCF-HDR à l'UFRST, Université Bourgogne Franche-Comté) : chargé du suivi des ordres de mission rectoraux
- Anne-Cécile MATHÉ (IREM de Clermont-Ferrand, MCF à l'ÉSPÉ, Université Clermont Auvergne)
- Marc MOYON (IREM de Limoges, MCF à l'ÉSPÉ, Université de Limoges) : chargé de la mise à jour de la 3<sup>ième</sup> de couverture et de la recension « *Histoire de maths* », représentant de *Repères IREM* au Comité scientifique des IREM

Maëlle Jouran (IREM de Rouen) a été recrutée lors du comité de mars 2018, en remplacement de Liouba Leroux. Alex Esbelin (IREM de Clermont-Ferrand) et Frédérique Plantevin (IREM de Brest) ont été recrutés lors du comité de juin 2018, en remplacement de Marc Moyon.

### **Présentation et descriptifs courts des activités de septembre 2017 à juillet 2018**

**Parution de quatre numéros de la revue** : numéro 109 (octobre 2017) au numéro 112 (juillet 2018) inclus.

**Nombre de propositions d'article reçues et examinées par le comité**, du comité de septembre 2017 au comité de juin 2018 inclus (4 séances) : **18 propositions d'article dont 18 examinées.**

Sur les 18 propositions d'article examinées :

- 11 (61 %) ont été acceptées en l'état, ou sous réserve de modifications mineures ;
- 2 (11 %) ont été refusées en l'état avec demande de modifications majeures ;
- 5 (28 %) ont été rejetées définitivement.

**Nombre d'articles publiés dans les numéros** N°109 (octobre 2017) au N°112 (juillet 2018) inclus : 13 articles.

**Mise à jour des rubriques AGENDAS** (annonce des manifestations du réseau) **et PARUTIONS** (annonce des publications du réseau) pour chacun des quatre numéros (Yves Ducl, IREM de Besançon).

**Mise à jour régulière des documents de travail, des dossiers et des archives dans l'Espace collaboratif et d'archivage de la CII Repères (ECR)** <http://groupes.univ-irem.fr/> (Yves Ducl, IREM de Besançon).

**Parution du numéro spécial** N°112 (juillet 2018) sur le thème *Les mathématiques et les autres disciplines* dont le premier appel à contribution a été diffusé en janvier 2017.

**Appel à contribution lancé en janvier 2018** pour le numéro spécial 116 (juillet 2019) sur le thème *Quelles interactions entre l'informatique et les mathématiques ?*

**Mise en ligne et en libre accès des articles** par Vincent Paillet (IREM de Orléans-Tours) en concertation avec Jérôme Germoni (IREM de Lyon), Lionel Vaux (IREM de Marseille) et Michèle Bechler (« *Publimath* ») : à ce jour, les articles sont en ligne dans leur totalité jusqu'au numéro 107 (avril 2017) inclus, et à raison d'un article en ligne sélectionné par le comité, pour chacun des numéros du N°108 (juillet 2017) jusqu'au dernier numéro paru (N°111, avril 2018). Pour les consulter, accéder au site du portail des IREM par <http://www.univ-irem.fr/> puis cliquer sur REPERES IREM puis CONSULTATION EN LIGNE.

**Rédaction des fiches PUBLIMATH des articles parus** : pour chaque article publié dans la revue, une fiche descriptive de l'article est rédigée par un membre du comité de rédaction (Yves Ducl, IREM de Besançon) pour la base de données « *Publimath* ». Tous les articles publiés dans *Repères IREM* depuis le premier numéro jusqu'au numéro 111 (avril 2018) sont référencés dans la base de données « *Publimath* ». Les articles du numéro 112 (juillet 2018) sont en cours de référencement.

**Recension des articles parus dans Repères IREM sur un thème donné** : Diffusion de la recension rédigée par Laurianne Foulquier (IREM d'Aquitaine) sur le thème « L'évaluation » et de la recension rédigée par Hamid Hadidou (IREM de Toulouse) et Marc Moyon (IREM de Limoges) sur le thème *Réflexions & Pratiques interdisciplinaires*.

**Diffusion de la revue** : Laurianne Foulquier (IREM d'Aquitaine) et Emmanuel Claisse (IREM de Lorraine) développent des actions de diffusion de la revue.

## Actions majeures de la CII Repères IREM

**Publication de quatre numéros par an :** Les quatre numéros annuels paraissent en janvier, avril, juillet et octobre. Le numéro de juillet est traditionnellement consacré à un thème spécial pour lequel un appel à contribution spécifique est lancé auprès des membres de tous les IREM et de la communauté de recherche en didactique et histoire des mathématiques.

**Missions et objectifs de la revue :** La revue *Repères IREM* a vocation à servir d'interface entre la communauté des chercheurs (notamment en épistémologie, didactique et histoire des mathématiques ou plus généralement en sciences de l'éducation, ...) et celle des formateurs et des enseignants, tant au niveau national qu'au niveau international dans les pays francophones. À ce titre, outre les auteurs français, la revue publie des auteurs étrangers (notamment de Belgique, du Maroc, d'Algérie, de Tunisie, du Liban, de Grèce, de Suisse, du Brésil, ...).

La revue a pour objectif d'informer tous les acteurs du milieu éducatif mathématique, mais aussi des disciplines voisines, des travaux et de la réflexion menée en commun entre praticiens et chercheurs dans les classes ou en formation des enseignants (tant du premier que du second degré) en privilégiant les questions actuelles qui traversent les communautés enseignantes (comme, par exemple, les démarches d'investigation en mathématiques, l'interdisciplinarité, la prise en compte pédagogique du handicap, l'évaluation par compétences) qu'elles aient trait aux grands débats ou plus simplement aux applications concrètes.

Par ses publications, la revue est un outil de formation continue des enseignants, quel que soit le niveau d'enseignement, mais aussi un outil de formation initiale des étudiants des masters *Métiers de l'enseignement, l'éducation et la formation* (MEEF) dans les Écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ÉSPÉ) ainsi que pour les enseignants en formation continue. À cet effet, *Repères IREM* donne accès, sous une forme accessible à des non-spécialistes, à des travaux de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, sur l'histoire des mathématiques ou sur l'histoire de l'éducation.

Enfin comme revue des IREM, *Repères IREM* a aussi vocation à être un outil de communication entre les divers acteurs et composantes du réseau des IREM à travers ses rubriques.

À cet effet, *Repères IREM* vise à publier :

- des présentations d'activités de classe accompagnées d'une analyse didactique aisément accessible au non spécialiste en didactique ;
- des comptes rendus de recherches menées dans le cadre de la réflexion sur l'enseignement des mathématiques, et celui de la formation des enseignants ;
- des réflexions et des prospectives sur un thème mathématique donné ;
- des « points de vue » personnels pour contribuer aux débats en cours sur l'enseignement des mathématiques ;
- des informations sur les actions et les publications des IREM et des commissions inter-IREM ainsi que sur le travail des instances du réseau des IREM : assemblée des directeurs d'IREM et comité scientifique des IREM.

La revue *Repères IREM* propose donc des articles écrits par des enseignants, enseignants-chercheurs, chercheurs en poste dans des établissements de tous les niveaux d'enseignement de « la maternelle à l'université », accompagnés de rubriques : « *Vient de paraître dans les IREM* », « *Multimédia* », « *Les pages de l'ADIREM* », « *Point de vue* », « *Notes de lecture* », « *Vie des IREM* », « *Pour aller plus loin ... avec Repères IREM* ».

Une nouvelle rubrique (rubrique « *Clé en main* ») destinée à publier des fiches pédagogiques est à l'étude pour voir le jour à partir du numéro 113 (octobre 2018).

**Public concerné :** La revue s'adresse en priorité aux enseignants de mathématiques de tous les niveaux d'enseignement (premier et second degrés, enseignements général et professionnel, enseignement supérieur), aux formateurs d'enseignants, aux chercheurs en didactique, en histoire ou en épistémologie des mathématiques, aux étudiants dans le cadre de leur formation professionnelle ou dans le cadre de l'initiation à la recherche, et plus largement à toute personne désireuse de s'informer sur les travaux effectués dans les IREM comme à tous ceux qui sont concernés par la pédagogie ou les recherches en éducation.

**Site internet :** La revue possède un site internet hébergé sur le portail du réseau des IREM : <http://www.univ-irem.fr/> puis cliquez sur REPÈRES. Ce site donne accès aux informations concernant la revue. La gestion des informations et la mise à jour concernant le site de *Repères IREM* sont assurées par un membre du comité de rédaction (Vincent Paillet, IREM de Orléans-Tours) en liaison avec Jérôme Germoni (IREM de Lyon) chargé du suivi du site Web du réseau des IREM et Michèle Bechler (« *Publimath* »).

**Mise en ligne des articles :** Le comité de rédaction et de lecture développe une politique de mise en ligne progressive en accès libre et en intégralité des articles anciens de la revue depuis le N°1 (octobre 1990) en remontant vers les numéros actuels avec une barrière mobile d'une année (4 derniers numéros parus).

Par ailleurs pour chaque nouveau numéro, un article du sommaire est sélectionné par le comité pour être mis en ligne dans les mêmes conditions dès parution du numéro. La mise en ligne des articles est effectuée par les soins d'un membre du comité (Vincent Paillet, IREM de Orléans-Tours).

**Références éditoriales :** ISSN 1157-285X. Commission paritaire : 72459. Copyright : © TOPIQUES éditions (Droits réservés pour tous pays).

**Éditeur :** TOPIQUES Éditions, 22, rue Charles Martel, F-54000 NANCY. Téléphone : 03 83 27 06 99, adresse électronique : [topiqueseditions@dbmail.com](mailto:topiqueseditions@dbmail.com).

**Diffusion-distribution et gestion des abonnements :** En application d'une décision commune de Topiques éditions, de l'ADIREM et de l'IREM de Grenoble, la gestion des abonnements de la revue *Repères IREM* ou l'achat séparé des numéros sont assurés, depuis le 01 janvier 2018, par l'IREM de Grenoble.

**Équipe technique éditoriale** : La préparation de la copie, la mise en pages et le contrôle qualité de la revue sont effectués par Philippe Lombard (IREM de Lorraine, MCF Université Nancy 1, Institut Henri Poincaré). Depuis le 01 janvier 2018, le secrétariat de la revue, la gestion des abonnements et l'expédition des numéros sont assurés par l'IREM de Grenoble.

**Abonnements et ventes au numéro** : La gestion des abonnements est effectuée par l'IREM de Grenoble (contact : Université Grenoble Alpes - IREM de Grenoble, CS 40700, 38058 GRENOBLE CEDEX 9, Tél. : +33 (0)4 76 51 44 06 ; Fax : +33 (0)4 76 51 42 37 ; Courriel : [irem-secretariat@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:irem-secretariat@univ-grenoble-alpes.fr))

En 2018, la revue compte environ 400 abonnements.

Pour l'année 2018, le prix d'un abonnement (4 numéros par an) est fixé de la façon suivante :

Métropole : établissements, 46 euros ; particuliers, 35 euros ;

Étranger (par avion) : établissements, 55 euros ; particuliers, 44 euros.

Les numéros peuvent être acquis séparément auprès de l'IREM de Grenoble. Le prix au numéro est de 13 euros (+ frais d'expédition si envoi par avion).

### **Contributions à colloques au titre de la CII *Repères IREM***

Dans sa rubrique AGENDA, la revue *Repères IREM* fait la publicité dans chaque numéro auprès de ses lecteurs des annonces, qui lui sont communiquées, de colloques ou de séminaires (ou de tout autre manifestation) organisés par le réseau des IREM ou susceptibles d'intéresser les animateurs IREM.

### **Publications au titre de la CII *Repères IREM* de septembre 2017 à juillet 2018**

Les fichiers PDF des publications suivantes de la CII *Repères IREM* sont consultables en annexes :

- **les sommaires et éditoriaux** des quatre numéros, N°109 (octobre 2017) à N°112 (juillet 2018) inclus : pour les consulter, accédez au site du portail des IREM par <http://www.univ-irem.fr/> puis cliquez sur REPERES IREM puis CONSULTATION EN LIGNE ;
- **les recensions d'articles et les appels à contributions** publiées de septembre 2017 à juillet 2018.

## Rapports des IREM

### IREM d'Aix-Marseille

**Direction:**

Olivier Guès

**Nombre d'animateurs IREM : 101**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 37

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 6

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 58

**Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

**Groupe « Didactique des mathématiques »**

Responsable : Yves Matheron,

13 animateurs dont 1 du supérieur

Descriptif court : conception, observation effective et analyse de Parcours d'Etude et de Recherche (« PER ») en cycle 3 et 4, en association avec l'IFé-ENS Lyon. Forme d'enseignement dans laquelle les élèves sont engagés dans une activité de recherche de réponse à des questions suffisamment amples pour couvrir plusieurs thèmes du programme d'une année, voire de plusieurs. Le groupe s'est élargi à des collègues suivant le M2 « Recherche en didactique des mathématiques » et les expérimentations en classe se sont étendues à d'autres établissements. Plusieurs stages au PAF.

**Groupe « Vulgarisation scientifique »**

Responsable : Francis Loret,

20 animateurs dont 11 du supérieur

Descriptif court : Le groupe s'appuie sur un réseau d'acteurs, en partie regroupés autour de l'association Maths Pour Tous. Le groupe crée et participe à de nombreuses actions de vulgarisation au niveau régional et national comme le Forum d'Aix, l'implication dans les Souk des Sciences et des différents lieux célébrant la Fête de la Science, le soutien aux clubs de mathématiques de la région. Encadrement d'ateliers scientifiques à destination des élèves du secondaire. Rencontres élèves et académiciens.

**Groupe « Epistémologie et histoire des sciences »**

Responsable : Jean-Louis Maltret

9 animateurs dont 5 du supérieur

Descriptif court :

Diffusion de l'exposition « regards sur les mathématiques » et des animations associées, conférences, ateliers. Finale académique *Maths sans frontières* Stages PAF collèges et journée formation PE. La réalisation du parcours « **M@gistère** » sur le thème « **Des nombres aux équations** » a été poursuivie : La version préliminaire du parcours a été présentée lors de la journée au collège Fontreyne du 22 mars et lors du stage PAF « collège » du 29 mai. La finalisation est prévue au cours de l'année 2018-2019. Ateliers et exposés pour la fête de la science : conférence à la médiathèque de la communauté de communes Luberon-Monts du Vaucluse, Oppède, 15 octobre 2017, conférence, et animation « Science en Comptant », Carpentras, 11-12 octobre 2017 :

#### **Groupe « Maths et élèves à besoins particuliers »**

Responsable : Térésa Assude et Pascal Sabaté

8 animateurs dont 4 du supérieur

Descriptif court : thème 1 : Dispositifs d'aide préventifs aux difficultés des élèves dans la résolution de problèmes. Suivi en classe de CE1 et CM1. Thème 2 : mathématiques et surdités, par le suivi et accompagnement d'élèves sourds d'une ULIS-Collège. Deux enquêtes réalisées et rôle clé de la « Langue des Signes Française » (LSF) et liens avec les maths. Le groupe s'élargit avec l'arrivée de 2 enseignantes 1<sup>er</sup> et une sociologue (mcf à l'ESPE). Deux publications et plusieurs communications, exposés. Journées de formation. Un article soumis.

#### **Groupe « Savoirs enseignés à l'école »**

Responsable : Bénédicte Espariat,

10 animateurs dont 5 du supérieur

Descriptif court :

Ce groupe rassemble les intervenants en mathématiques des UE disciplinaires au sein du M1 MEÉF de l'ESPE et coordonne notamment les interventions d'animateurs IREM sur les savoirs enseignés à l'école avec les savoirs fondamentaux de référence introduits par les responsables de cours. Les enseignants ont produit des rapports sur leur expérience.

#### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

##### **Groupe « PION »**

Responsable : Paul Byache

5 animateurs dont 3 du supérieur

Descriptif court : Rédaction de documents sur le wiki, publications en préparation.

##### **Groupe « Jeux numériques et algorithmiques »**

Responsable : Hervé Antoine

6 animateurs dont 3 du supérieur

Descriptif court : plusieurs aspects. Veille numérique et travail de référencement sur les jeux sérieux numériques ou algorithmiques. Actions de Formations, ateliers (PAF). Création de



jeux et test des jeux. Collaboration avec la CII pop maths et avec la plateforme viaeduc.  
Plusieurs publications (articles ou scénarios pédagogiques, educsol)

### **Groupe « Collège »**

Responsable : Myriam Quatrini,

8 animateurs dont 2 du supérieur

Descriptif court : Orientation vers l'interdisciplinarité. Des enseignants en histoire/géographie/EMC et un physicien ont rejoint le groupe. Le groupe a élaboré plusieurs nouveaux projets à développer dans ce cadre: Azulejos, Election fictive, Evolution de la population mondiale, frise historique, frises et pavages, sondages et questions biaisées. Finalisation de la brochure «*l'apprentissage de la notion mathématique d'égalité* », qui est en ligne sur le site de l'Irem. Animation d'un atelier sur le parcours « Azulejos » au colloque de la Copirelem en Juin 2018, à Blois. Une professeur de collège enseignement Freinet va rejoindre le groupe. Formations au PAF.

### **Groupe « Innovation expérimentation et formation en lycée professionnel »**

Responsable : Pascal PADILLA

8 animateurs du second degré

Descriptif court : Le groupe travaille depuis plusieurs années à la mise en ligne d'un portail de formation, ainsi que sur GNOC. Développement de CABO (application d'évaluation par compétences). Votation en ligne avec Plickers. Stage 4 journées formation à l'Enseignement de l'algorithmique en lycée pro (trois niveaux d'expertise pour l'enseignant). Nouveaux membres + Visites de labo de physique (nanotechnologies) dans le cadre de l'orientation "IRES" du groupe.

### **Groupe « Enseignement de l'informatique »**

Responsable : Emmanuel Beffara,

7 animateurs dont 3 du supérieur

Descriptif court :

L'objectif de ce groupe est d'accompagner la mise en place de ce nouvel enseignement (ISN), de produire et mettre à disposition des ressources pour l'enseignement.

Le travail du groupe est mené en lien avec la Commission inter-IREM

Informatique (C3I),

Journée académique de formation (PAF) + ateliers.

Mise en place d'un site WEB dédié (<https://ens-info.irem.univ-mrs.fr/>).

### **Groupe « Rénovation de la voie professionnelle »**

Responsable : Delphine Pison,

9 animateurs du second degré

Descriptif court : Plusieurs axes:

Développement du Parcours m@gistère « Tablette ». Coordonnateur Monsieur Pierre Pariaud, IEN MSPC

Expérimentation du module « TI Innovator » de Texas Instrument :  
Mise en place dans les classes de l'expérimentation conçue durant l'année 2016-2017.

- MathScope : Développement de ressources pédagogiques dans la cadre du projet MathScope en partenariat avec l'APMEP
- Projet Sciences Pro : Expérimentation au lycée Blériot d'un enseignement des maths-sciences par ateliers coopératifs.

Poursuite de la politique de publication (plusieurs publi sur le site web). Implication dans la CII Lycée professionnel et dans le Groupe Interdisciplinaire sur l'enseignement des sciences au lycée. Plusieurs collaborations et implications de membres dans d'autres actions (commission inter IREM, plateforme mathscope, groupe interdisciplinaire sur l'enseignement des sciences au lycée, conseil supérieur des programmes) y compris internationales (IMALI, [http//](http://) Elaboration de ressources IREM -DGESCO-EDUCSOL + des Publications régulières dans plusieurs revues : Bulletin APMEP, WebApp Probas et livret d'accompagnement, MathémaTICE , Repère IREM, Les cahiers pédagogiques, Tangente. Rédaction d'une contribution pour la Mission Villani – Torossian en réponse à la question « Les mathématiques pour la voie pro : est-ce une autre pédagogie/ didactique ? ».

#### **Groupe « Ondes corpuscules »**

Responsable : Evelyne Salençon,  
4 animateurs dont 1 du supérieur  
Descriptif court :

Groupe de physique suite à une formation au PAF en 2015-16 sur le sujet. L'objectif est de produire des ressources pédagogiques/didactiques en lien avec des données recherches du CINam en visant à accompagner la mise en place de l'enseignement de la dualité. Poursuite du travail (élaboration des scénarios + captation de video).

#### **Groupe « L'Interdisciplinarité: l'exemple de la couleur »**

Responsables: Florence Boulc'h et Olivier Morizot  
9 animateurs dont 3 du supérieur  
Descriptif court :

Activité centrée sur l'enseignement interdisciplinaire à travers l'exemple de "la couleur".

Travaux menés dans l'idée d'élaborer des outils/ressources destinés aux Enseignements Pratiques Interdisciplinaires dans le cadre de l'approche thématique des programmes du lycée.

#### **Groupe « InEFLP » (Innovation Expérimentation et Formation en Lycée Professionnel)**

Responsables: Pascal Padilla

- enseignants PLP Maths/Sciences (2017/2018)

Descriptif court : centres d'intérêts du groupe sont Innovation : 1)Formes scolaires innovantes, 2) Expérimentation : Micro-contrôleur, 3)Formation : Algorithme. Création de ressources. Diffusions majeures

- ✓ Outils pour Moodle en mathématiques : <http://url.univ-irem.fr/moodle>
- ✓ Stage algorithmique : <http://url.univ-irem.fr/algo1718>
- ✓ Aide à la prise en main Micro:bit : <https://microbit.readthedocs.io/fr/latest/#>

Plusieurs formations PAF

## **Contribution à la formation continue des enseignants (préciser si stages PAF)**

### **DU : Compétences Complémentaires en Informatique pour l'Enseignement (CCIE) :**

Formation en deux ans, à distance, qui s'adresse principalement aux enseignants du secondaire, ayant déjà une formation en sciences. L'objectif est de maîtriser les contenus des programmes officiels relevant du numérique (collège), de l'algorithmique (mathématiques au lycée), et de l'informatique (spécialité ISN). L'IREM d'Aix-Marseille assure l'organisation et la gestion du DU, les enseignants sont des enseignants-chercheurs d'AMU, rattachés aux laboratoires de mathématiques ou d'informatique. (Responsable : Christine Campioni). Effectif en augmentation ( 50 inscriptions administratives en 2017-2018)

### **Formation Préparation à l'agrégation interne de mathématiques (PAF)**

Responsable : Olivier Guès, (équipe : 6 enseignants chercheurs de l'I2M),

Descriptif court : Formation récurrente publiée au PAF. Une préparation de 180h TD payée pour moitié par le rectorat (90hTD) et par l'UFR sciences (90hTD). La préparation est suivie par une vingtaine de professeur du secondaire chaque année. Elle inclut un stage d'une semaine de formation au numérique (PYTHON) animé par Florence Hubert en août.

**15 reçus en 2018.**

**Formation PAF (groupe enseignement de l'info) :** une journée d'initiation à la programmation en Python pour les enseignants de mathématiques de lycée (inscrites au PAF de mathématiques : quatre groupes de 15 stagiaires, une journée de formation pour chacun) à l'IREM.

**Formation (groupe enseignement de l'info) :** intervention d'une demi-journée dans un groupe de formation à Python pour les professeurs de mathématiques, interne au lycée Saint-Exupéry, Marseille.

**Formation PAF (groupe : Enseignement de l'info) :** atelier à la journée des CII Lycée et Université de Limoges le 26 janvier (au PAF), sur le thème de la « Représentation informatique des objets mathématiques »,

**Formation PAF (groupe : Enseignement de l'info) :** organisation d'une journée académique le 21 mars 2018, à l'IREM de Marseille, : conférence + plusieurs ateliers thématiques sur divers aspects (disciplinaires, pédagogiques) de l'informatique (environ 90 personnes)

**Formation PAF (groupe Epistémo & histoire des maths) : 3 Stages niveau collège** les 28 septembre, 24 mai et 29 mai, 50 participants. Stages articulés autour d'exposés historiques et de présentation d'activités pour la classe.

**Formation PAF (groupe Epistémo & histoire des maths) : 1 Stage niveau Lycée** le 31 mai, 18 participants.

**Formation PAF (groupe Didactique des maths) : 2 stages PAF d'une journée** (algèbre puis géométrie).

**Formation PAF (groupe InEFLP)** Stage mis en place par les IEN MSPC

- o 3x2 journées pour les PLP MSPC
- o 2x1 journée pour les PE enseignant en SEGPA

### **Contribution aux formations initiales des enseignants**

- **Master 2 « recherche en didactique des mathématiques »**: La responsabilité (Yves Matheron et Pierre Arnoux) et les enseignements du master 2 « recherche en didactique des mathématiques », sont assurés essentiellement par des enseignants chercheurs membres de l'IREM en collaboration avec l'ESPE.

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

#### **- Stages « tous chercheurs Hippocampe-Maths »**

Les stages Hippocampe sont des stages de trois jours d'initiation à la démarche de chercheur en mathématiques et au débat scientifique, à l'université.

Une quinzaine de stages sont assurés chaque année, à destination des classes de collège ou de lycée.

**- 7<sup>ème</sup> édition du Forum d'Aix en Provence** : plus de 2000 scolaires, 30 conférences, 40 ateliers (participation du groupe diffusion de la culture scientifique) Février 2018.

**- Semaine des maths**: ateliers, animations (en mars 2018)

**- « Service éducatif de Culture Scientifique à dominante mathématique »** : nombreuses interventions et actions d'encadrement et de soutien et d'ateliers scientifiques à destination d'élèves du secondaire (Groupe DCS).

**- « Regards sur les mathématiques : itinéraires méditerranéens »** La diffusion de l'exposition et les animations associées ont continué au cours de l'année 2017-2018 :

**Université d'Avignon**, octobre 2017, dans le cadre de la *Fête de la Science*

**MJC Castelnau-le-Lez**, 10 – 19 octobre 2017, dans le cadre de la *Fête de la Science*

Collège Mistral Arles, 23 novembre 2017 – 25 janvier 2018  
Maths sans Frontières, Lycée Val de Durance Pertuis, 18 avril 2018

- **Journée d'animation Collège Fontreyne – Gap.** Programme d'animations et d'exposés en classe : par le groupe Epistemologie & Histoire des maths
- **Participation à la Fête de la Science** organisée par les médiathèques de la communauté de communes Luberon-Monts du Vaucluse, Oppède, 15 octobre 2017 : conférence à la médiathèque et atelier en classe de CM "Compter comme nos ancêtres" (groupe Epistémologie & histoire des maths).
- **Participation à la Fête de la Science** dans le cadre de « Science en Comptant », Carpentras, 11-12 octobre 2017 : animations du groupe Epistémologie & histoire des maths .

### Publications majeures de l'IREM

- **Assude T.** (2017). *Relations entre systèmes sémiotiques, techniques et milieux : malentendus, hybridité, inventivité.* Actes du 44<sup>ème</sup> colloque international sur la formation en mathématiques des professeurs des écoles. CD-ROM.
- **Assude T, Million-Fauré K, Tambone J** (2018). *Questionnements autour de la synchronisation dans l'enseignement des mathématiques à des élèves sourds.* Actes du Colloque International Espace Mathématique Francophone. Gennevilliers.
  - **F. Moussavou** , « Évaluation au lycée professionnel » *Tangente éducation* n°41 septembre 2017
  - **Ernault , F. Moussavou** , « Mathématiques et interdisciplinarité » *Bulletin de l'APMEP* n° 524 septembre-octobre 2017
  - **F. Moussavou** , « Mathématiques et ExAO » *Bulletin de l'APMEP* n° 524 septembre-octobre 2017
  - **Millon Faure K, Theis L, Assude T, Koudogbo J, Tambone J, et Morin M-P.** (2018). Comparaison des mises en œuvre d'un même dispositif d'aide dans des contextes différents. *Éducation et didactique (Rennes)*, à paraître.
  - **Millon-Fauré K, Theis L, Koudogbo J, Tambone J, Assude T, Hamel V** (2018). Appropriation par un enseignant d'un dispositif d'aide pour l'enseignement des mathématiques. *Revue SPIRALE*, accepté
  - **Farida Méjani et Yves Matheron**, *La dialectique de l'individu et du collectif dans un travail de groupe : une proposition d'analyse didactique* , VI<sup>e</sup> Colloque international sur la Théorie Anthropologique du Didactique, Autrans, janvier 2018,(à paraître dans les actes).

### **. Thèse soutenue :**

- **Karine Bernad** a soutenu, à partir des données recueillies dans les collèges des membres du groupe « didactique des mathématiques », le 7 décembre 2017, une thèse intitulée « *Une contribution à l'étude de conditions et contraintes déterminant les pratiques enseignantes dans le cadre de mises en œuvre d parcours d'étude et de recherche en mathématiques au collège* », dir : Y. Matheron.

## **IREM des Antilles**

**Direction Christian Silvy**

### **Nombre d'animateurs IREM :**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 0

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 3

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 30

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

## **Section Guadeloupe**

### **Groupe : Vulgarisation des mathématiques**

Responsable(s) : Aude Severin

Animateurs : Serge Baudet, Sandrine Louvet, Murielle Luissint, Violetta Colletin, Frédéric LOUVET,, Gisèle DUSFERNE,

Descriptif court :

#### **1 RALLYE MATHEMATIQUE**

Mettre en œuvre ses compétences, son imagination, ses capacités de raisonnement et d'intuition, sa vitesse de réaction et collaborer au sein de l'équipe pour mutualiser les réponses apportées, tel est l'enjeu de cette compétition. Afin de reconquérir les écoles qui s'étaient éloignées du Rallye, nous avons proposé chaque mois, depuis le début de l'année scolaire un sujet de rallye expliqué, corrigé avec des pistes de scénarios pédagogiques à destination des enseignants de cycle 3. Près de 6800 élèves qui ont participé aux épreuves soit une progression de près de 1800 élèves.

#### **2 ATELIERS ET JEUX MATHÉMATIQUES**

Proposer au travers d'actions menées en direction du grand public et des élèves du primaire et secondaire, une autre approche des activités mathématiques.

Participation à la semaine des mathématiques par un atelier sur le campus de Fouillole.

### **Groupe Mise en œuvre de l'algorithmique au cycle 4 (scratch) et au lycée (python)**

Responsable(s), Serge Baudet Animateurs : Sandrine Louvet, Frédéric Louvet, Aude Severin

Descriptif : Participer au déploiement des outils nécessaires à l'intégration de l'algorithmique au cycle 4 pour l'ensemble des professeurs de collège. En prenant appui sur les travaux du groupe menés en 2015-2016 (expérimentation d'un module de classe inversée). Accompagner le déploiement des formations à python pour le lycée.

### **Groupe : premier degré**

Responsable(s) Steew ANAIS Animateurs : Carine CLAUDE, Patricia FRANCOIS, Sonia BENECHICK, Frédéric LOUVET Descriptif court : Accompagner les enseignants de cycle 2 et 3 dans le développement des compétences liés à la résolution de problème.

Proposer chaque mois un sujet de rallye avec sa correction et des pistes d'utilisation pédagogique en classe. Produire des applications numériques mathématiques à destination des cycles 2 et 3.

### **Groupe EPI en cycle 4**

Responsable(s), Frédéric LOUVET animateurs Karine Vingadassamy & Géraldine Floch (Anglais)

Descriptif court : Concevoir et animer un EPI visant le développement des compétences en algorithmique des élèves de troisième.

- Scénario retenu : concevoir une histoire en anglais dans un monde imaginaire et proposer des animations sur scratch. On attend l'utilisation de boucles : simples, conditionnelles
- L'EPI a été partiellement lié aux productions du Traam sur la valorisation du patrimoine.
- Un groupe d'élève a pu réaliser un petit manga à l'aide du logiciel MMD.

### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

#### **Groupe interdisciplinarité**

##### **Composition :**

Responsable(s), Frédéric LOUVET animateurs Kevin Porcher (Histoire-Géographie), Karine Vingadassamy & Géraldine Floch (Anglais), France-Lise Berteli (Créole)

Descriptif court : Proposer dans le cadre des Traam la valorisation du site du Fort Fleur d'Epée par un travail transdisciplinaire.

##### **Travaux 2017-2018 :**

Les travaux ont été publiés sur le site éducol dans la rubrique Traam HDA.

##### **Publication :**

Sur le site du ministère et sur le site académique,

## **Contribution à la formation continue des enseignants**

### **Formation au Capes interne**

Responsable(s) Louvet Sandrine et Frédéric participants inscrits au PAF non titulaire et enseignant premier degré et disciplines connexes  
stage PAF

Descriptif court : Aide à la constitution du dossier RAEP (Reconnaissance des Acquis de l'Expérience Professionnelle)

### **Formation Accompagnement des parcours m@gistère sur le déploiement de l'algorithmique au cycle 4**

Responsable(s), Serge Baudet, Sandrine Louvet, Aude Severin participants tous les enseignants de collège de l'académie stage PAF

### **Formation Accompagnement de stagiaire NPS**

Responsable(s), Louvet Frédéric, Aude Severin :, participants : **Stagiaires NPS**  
Stage Paf

### **Formation Accompagnement de la réforme des collèges**

Responsable(s), Louvet Frédéric, Aude Severin :, participants : Professeurs de collège, Stage Paf

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

**Cadre de l'action** : 7ème édition de la semaine nationale des mathématiques prévue du lundi 12 mars au dimanche 18 mars 2018 sur le thème « **Mathématiques et mouvement** ».

**Type d'action** : **Atelier/Débat Jeux-cases têtes, bouge tes mains, bouge ta tête**

**Durée** : 30 min/groupes

**Dates** : 13 et 16 mars 2018

**Horaires** : 9 h — 12 h

**Lieu** : Université des Antilles, Campus de Fouillole

**Intervenants** : Frédéric LOUVET/Violetta COLLETIN **Public** : Écoliers collégiens et lycéens

### **Thème/Brève présentation :**

Atelier de jeux de réflexion. La résolution des problèmes proposés permet de développer des stratégies de résolution faisant la part belle à l'intuition et à la manipulation. Nous nous intéresserons à la verbalisation des stratégies de résolution mobilisées.

### **Objectifs :**

- Présenter des jeux et situations de réflexion où la manipulation est présente voir omniprésente ;
- S'engager dans la verbalisation des stratégies de résolution,



## **Rallye de l'IREM Antilles**

Près de 6800 élèves ont participé aux épreuves soit une progression de près de 1800 élèves

## **Section Martinique**

### **Groupe Jeux mathématiques**

Responsable(s), RAMASSAMY Mickaëlle animateurs NOUEL Christine, ALEXIA Karine, PICHEGRAIN Sandra, DE JAHAM Yvane, LOUISE Serge, BOURGADE Menard

Partenaires autres que l'IREM : Association Promo Maths, Entreprise la « Kaz à Jeux »

Descriptif : objectif visé :

- Populariser les mathématiques
- Rendre attrayant l'enseignement des mathématiques en introduisant des jeux mathématiques, des problèmes ouverts.
- Favoriser l'esprit d'équipe
- Proposer des supports à ces jeux en particulier en organisant le 27e Rallye Mathématiques sur l'Académie de Martinique

Thème d'activité

- Participation à la fête de la science : journée jeu mathématiques et logiques le 2 décembre 2017 au Palais des Congrès de Madiana
- Organisation du 27ième rallye mathématiques
- Élaboration d'énigmes collège et lycée pour la semaine des Maths autour du thème « *Maths et Langage* » : *une énigme par jour pendant la semaine.*
- Journée jeu à l'ESPE le samedi 17 mars en collaboration avec « La Kaz à jeux » et le Carbet des Sciences

BILAN :

- Élaboration et cobayage de sujets du Rallye des Antilles (2 exercices de géométrie, 2 numériques et 2 logiques) pour chacune des épreuves éliminatoires et finales dans les catégories CM1-CM2, 4e — 3e, 2e - 1e Lycée général et technologique et Lycée Professionnel des établissements privés et publics.
- Participation à l'organisation de la semaine des Maths
- Mise en place de la remise des prix des Olympiades et du Rallye mathématiques

**Actions en direction des élèves et/ou du public :**

- Participation à l'organisation de la Semaine des Mathématiques (préparation des énigmes pour les collégiens, lycéens et le grand public)
- Participation à l'organisation (sujets, correction et remise des prix des Olympiades académiques mathématiques [élèves de premières de lycées])
- 

### **Groupe lycée**

Responsable(s) Christine NOUEL animateurs ALGER Christian, ALEXANDRINE Patrick, SAUSSAY Gabriel, ALARIC Alice

Descriptif : Thème(s) d'activité :

- Élaboration de l'évaluation diagnostique d'entrée en seconde en collaboration avec des membres du groupe collège [sujet de 2 h avec des questions flash, des exercices de probabilité, des tâches complexes...]  
Documents utilisés :  
Usage de manuels scolaires récents, d'anciens sujets du brevet,...
- Préparation de stage : Liaison lycée-supérieur  
Documents et outils étudiés/utilisés :  
Étude des programmes du lycée aux classes préparatoires, des ressources ministérielles, des documents en ligne des universités préparant la liaison.  
Analyse de documents, conception d'une progression de Terminale S.
- Préparation de stage :  
Notation et Raisonnement  
Repérage dans les programmes des activités de logique, analyse de document et bibliographie, conception d'une progression intégrant ces notions.
- Élaboration d'une partie du sujet des Olympiades 2018 [Sujet académique Série non S]
- Travail sur les liaisons
- Liaison lycée-supérieur
- Productions de documents en lien avec le nouveau programme.

### **Groupe Collège**

Responsable Yvane DE JAHAM animateurs NOUEL Christine, ALEXIA Karine, PICHEGRAIN Sandra, GARCON Manuel, VICTORIN Christian, LOUISE Serge

Descriptif Thème(s) d'activité :

Le nouveau programme de collège/les nouveaux logiciels

Documents utilisés :

Programme et documents ressources du Ministère — manuels de collège et de seconde

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

**Formation** Liaison lycée — supérieur

Responsable(s), groupe lycée participants :, professeurs de lycée

**Formation** Notation et raisonnement

Responsable(s), groupe lycée participants, professeurs de lycée

**Formation** mathématique et informatique

Responsable groupe collège participants formateurs de collège

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

Organisation du 27<sup>ième</sup> rallye mathématique : Organisation pédagogique du Rallye pour 114 établissements avec la participation de 11 095 élèves dans l'Académie de Martinique [2876 en primaire, 5871 en collège, 2244 en lycée et 300 en LP]

Élaboration d'énigmes collège et lycée pour la semaine des Maths autour du thème « *Maths et Langage* » : *une énigme par jour pendant la semaine.*

Journée jeu à l'ESPE le samedi 17 mars en collaboration avec « La Kaz à jeux » et le Carbet des Sciences  
Participation à la fête de la science : journée jeu mathématiques et logiques le 2 décembre 2017 au Palais des Congrès de Madiana

## **IREM d'Aquitaine**

### **Direction :**

Chantal MENINI (directrice)  
Marie-Line CHABANOL (directrice adjointe)

### **Nombre d'animateurs IREM : 97 animateurs**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 18  
Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 12  
Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 67

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe Algorithmique**

Responsable : Eric SOPENA, Jérémie CANOUE (sous-groupe Collège), 13 animateurs

#### **Descriptif :**

Le groupe a réparti ses activités en deux sous-groupes, Collège et Lycée.

- Sous-groupe Collège : rédaction d'un fascicule « Scratch en Collège », avec la réalisation de séquences clés en main permettant d'introduire progressivement les principaux concepts, mais également de préciser les principaux paradigmes de la programmation (événementielle) ainsi que quelques propositions de projets de programmation plus ambitieux. Le sous-groupe collège va évoluer et proposer des activités robotiques dès la prochaine rentrée et a déjà animé un atelier « Robotique » lors du XXVe Colloque CORFEM.
- Sous-groupe Lycée : l'activité a été centrée cette année sur la programmation Python avec notamment des stages de deux jours « Programmation avancée en Python » qui ont concerné neuf groupes de stagiaires dans le cadre du PAF 2017-2018. Animation d'un atelier « Images numériques et programmation Python » lors du XXVe Colloque CORFEM.

Des documents sont disponibles sur la page web du groupe.

Un membre participe à la C3I.

### **Groupe CORFEM-IDA**

Responsable : Grégory TRAIN, 9 animateurs

Descriptif :

L'activité du groupe s'est principalement centrée cette année sur la construction de stratégies de formation en MEEF M1. Il s'est agi d'interroger la circulation des savoirs mathématiques dans le cadre de la formation des futurs enseignants de mathématiques. Le questionnement s'est porté sur le statut des savoirs mathématiques universitaires au milieu du « gué » : en tant que savoirs enseignés et appris par les étudiants à l'université et en tant que ressources possibles pour le futur professeur de mathématiques au collège et au lycée.

En prise d'appui sur les travaux de mémoire en cours d'un étudiant inscrit en M2 MEEF Option Didactique et encadré par deux des membres du groupe, une première avancée a notamment été obtenue dans le domaine de l'enseignement de la trigonométrie. Des expérimentations au sein du MEEF M1 ont été conduites, des matériaux vidéos ont été recueillis. Le travail de traitement de ces données reste à finaliser.

Deux membres participent à la CII CORFEM, deux membres à la CII TICE dans le cadre du projet E-Fran Perseverons « Analyse des usages et conception de ressources pour l'apprentissage avec des tablettes en mathématiques ».

### **Groupe CULTUREMath**

Responsable : Lisl WEYNANS, 15 animateurs

Descriptif :

Groupe créé en novembre 2017, son activité au cours de l'année écoulée a consisté à écrire des textes de vulgarisation scientifique pour le site CultureMath (<http://culturemath.ens.fr/>), et à les relire collectivement. « À propos d'une œuvre de Kupka » de Robert Cabane est en ligne, plusieurs autres textes sont en cours de finalisation.

### **Groupe Didactique Collège/Lycée**

Responsable : Catherine DESNAVRES, Joëlle CHAGEAU (sous-groupe Lycée), 30 animateurs

Descriptif :

- Sous-groupe Collège : Il a publié une brochure sur le thème « Proportionnalité et géométrie ». Les consignes, stratégies des élèves, bilans avec des exemples de productions des élèves des situations d'enseignement choisies, sont détaillés. La genèse de la construction des situations d'enseignement et de leur enchaînement est explicitée. Le sous-groupe a débuté un travail sur la géométrie au cycle 3.  
Il a repris la mise en œuvre du parcours Magistère « La démarche d'investigation au quotidien dans la classe de mathématiques. » et a assuré deux sessions du stage sur la proportionnalité au collège dans le cadre du PAF 2017/2018.
- Sous groupe Lycée : Il a publié brochure « Quelques idées pour introduire la dérivation et les limites au lycée ». Il y décrit des situations expérimentées en classes de 1ère et terminale. Il travaille depuis sur la création d'un parcours en algèbre pour les élèves de seconde.

Il a animé un stage « Des situations pour aborder des notions du programme de la seconde à la terminale. » dans le cadre du PAF 2017/2018.

Plusieurs membres du groupe sont formateurs associés auprès du rectorat.

Plusieurs membres du groupe interviennent en préparation au CAPES interne de mathématiques.

Deux membres participent à la CII Didactique, deux membres à la CII Collège, un membre à la CII Pop'Math ; un membre fait partie du comité de lecture de la revue « Repères IREM ».

### **Groupe Lycée Professionnel**

Responsable : Christophe MONDIN, 5 animateurs

Descriptif :

Le groupe a finalisé le travail sur les suites avec une mise en ligne des ressources sur le site de l'IREM.

Certains membres participent à la formation MEEF parcours PLP maths sciences.

Un membre participe à la CII Lycée Professionnel.

### **Groupe Probabilités et Statistique**

7 animateurs

Descriptif :

L'activité du groupe s'est limitée à l'organisation du challenge « Graines de Sondeur ».

Le challenge « Graines de Sondeur » est proposé par la Société Française de Statistique (SFdS) conjointement avec les IREM d'Aquitaine, de Dijon, de Franche-Comté, de Lyon, de Montpellier, de Nancy et de Strasbourg. Localement il y a eu l'inscription de 25 groupes (84 élèves) issus de classes de seconde et terminale ES. 13 groupes sont allés au bout du challenge et ont remis un dossier. L'étude des dossiers, leur classement et l'organisation de la remise de prix sont assurés par le groupe Probabilités et Statistique.

### **Groupe Rallye Mathématique**

Responsable : Laurent VOISINE, 9 animateurs

Descriptif :

Le groupe a assuré toute l'organisation de l'épreuve et l'élaboration des exercices. L'épreuve du rallye s'adresse aux classes de troisième et seconde de l'académie. Elle a réuni 135 classes de troisième, 100 classes de seconde de lycées (enseignement général et technologique ou professionnel), pour un total de près de 6600 élèves.

La correction des dossiers-réponse donne lieu à un palmarès régional, un palmarès départemental et une analyse des réponses et des erreurs à des fins pédagogiques. Le groupe assure la remise des prix dans les cinq départements de l'académie.

### **Groupe REMSup**

Responsable : Chantal MENINI, 13 animateurs

Descriptif :

La majeure partie de l'année a été consacrée au projet « ECRA – IREM » Unisciel, projet déposé en 2016 qui est conjoint avec les IREM de Clermont-Ferrand, Limoges, Paris, Paris-Nord et Strasbourg. Le groupe a terminé ce qu'il s'était engagé à faire, à savoir les remédiations sur les thèmes du calcul, des inégalités et des ordres de grandeur (contenu puis mise en forme à l'aide de l'application SCENARlchain qu'il a fallu prendre en main) ainsi que la relecture critique avec classification et compléments en cas de manque des banques de questions sur les thèmes des probabilités et statistique inférentielle de Faq2sciences.

Il avait débuté l'année scolaire par l'autre axe de travail du groupe qui est le thème de la logique au lycée et à l'entrée de l'université. Une progression possible au cours du lycée a été étudiée.

Un membre participe à la CII Université.

### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

#### **Groupe Arts et mathématique**

Responsable : Marie-Line CHABANOL, 7 animateurs

Descriptif :

Il a continué sa réflexion sur la conception d'activités liant mathématiques et arts plastiques et a avancé dans l'écriture d'une brochure reprenant les activités déjà testées. L'activité autour des tableaux de Chirinian a été testée notamment en primaire.

#### **Groupe Math-Physique**

Responsable : Vincent BRUNEAU, 8 animateurs

Descriptif :

Créé en juin 2017, il s'est fixé pour buts de faire le parallèle entre les programmes de mathématiques et de physique du secondaire et de l'université ; de faire le point sur les compétences exigibles, sur le vocabulaire et les notations en physique ; de mettre en place des exercices de mathématiques qui répondent à des besoins en physique et vice-versa.

La principale thématique abordée cette année a été la cinématique pour laquelle il a été fait le point sur les notations, les programmes (math et physique du lycée) et quelques exercices types ont été élaborés. Le thème de la place des unités dans les calculs en math et en physique a aussi été discuté. Le prochain thème sera les vecteurs.

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

Plusieurs membres de l'IREM d'Aquitaine interviennent, à titre personnel, dans la préparation au CAPES interne de mathématiques.

« **Programmation avancée en Python** » qui a concerné neuf groupes de stagiaires

Responsable(s) : groupe Algorithmique.

Participants : 9 groupes d'enseignants du secondaire des départements de la Dordogne, Gironde, Landes et Pyrénées-Atlantique.

Modalités : deux journées en présentiel, stage PAF.

Descriptif : Ce stage s'adresse à des personnes ayant déjà quelques connaissances de base en Python et souhaitant les approfondir. L'utilisation des fonctions et les possibilités graphiques du langage seront notamment abordées.

### **Formation hybride sur la plate-forme M@gistère « La démarche d'investigation au quotidien dans la classe de mathématiques »**

Responsable(s) : groupe Didactique.

Participants : enseignants du secondaire.

Modalités : formation hybride avec une journée en présentiel, stage PAF.

Descriptif : Cette formation comprend un volet distant sur la plateforme M@gistère en amont de la journée en présentiel. Elle s'appuie sur des extraits d'un parcours d'enseignement et de recherche sur le thème agrandissement-réduction, aboutissant aux triangles semblables et à la propriété de Thalès, qui sera présenté intégralement en prolongement. Après un temps d'appropriation de ressources et d'analyse de pratiques (par des productions d'élèves et films de séances), les stagiaires expérimenteront dans leurs classes des situations d'enseignement sur le thème agrandissement-réduction. L'expérimentation aura lieu vers le deuxième trimestre et peut se dérouler dès le début du cycle 4. Les progressions devront être adaptées en conséquence.

### **« La proportionnalité au collège »**

Responsable(s) : groupe Didactique.

Participants : 2 groupes d'enseignants du secondaire.

Modalités : une journée en présentiel, stage PAF.

Descriptif : Repenser l'enseignement de la proportionnalité non pas comme un chapitre mais comme un thème « fil rouge » propice à la démarche d'investigation sur les cycles 3 et 4.

Les stagiaires étudieront des situations construites par l'IREM d'Aquitaine qui incitent les élèves à mobiliser les 6 compétences de l'activité mathématique en s'appuyant sur des questions ou problèmes relevant de thèmes internes aux mathématiques, issus de la vie quotidienne ou des autres disciplines.

### **« Situations-problèmes au lycée »**

Responsable(s) : groupe Didactique.

Participants : enseignants du secondaire.

Modalités : une journée en présentiel, stage PAF.

Descriptif : Des situations pour aborder des notions du programme de la seconde à la terminale. Il sera travaillé les compétences mathématiques dans le domaine de l'analyse sur tous les niveaux, seconde, première et terminale et quelque soit la série à partir de situations construites par l'IREM d'Aquitaine. Il sera évoqué, par exemple, l'introduction du cercle trigonométrique en seconde, de la dérivée en première, ou encore des limites de fonctions en terminale.

**Ateliers lors du XXVe Colloque CORFEM** : « Robotique » et « Images numériques et programmation Python » animés par le groupe Algorithmique.

### **Journée IREM**

Descriptif : voir la rubrique « actions de popularisation ».

**Accueil du stage «La démarche d'investigation en mathématiques** » de l'Institut Français de l'Éducation qui a réuni 37 stagiaires pour la plupart formateurs associés en premier et second degré auprès du rectorat.

### **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Les animateurs se sont impliqués dans trois mentions du master MEEF : Premier Degré, Second Degré (parcours maths et maths-sciences), Pratiques et Ingénierie de la Formation. Ils y interviennent à titre personnel (personnel à temps plein ou partiel de l'ESPE d'Aquitaine, enseignant chercheur hors ESPE ou vacations pour les enseignants du second degré).

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

#### **Rallye mathématique**

Responsable : groupe Rallye.

Participants : 235 classes de troisième et seconde de toute l'académie, pour un total de 6600 élèves.

Modalités : épreuve de 75 minutes le lundi de la semaine des mathématiques.

Descriptif : L'épreuve se fait classe entière, 12 énigmes sont proposées, les élèves doivent choisir de répondre à 7 d'entre-elles.

#### **Journée « Filles et maths : une équation lumineuse »**

Responsable : co-organisée avec l'Institut Mathématique de Bordeaux, l'association Femmes et mathématiques et avec le soutien de l'Université de Bordeaux, l'INRIA ainsi que du rectorat de Bordeaux.

Participant(e)s : 102 élèves de seconde et première S de 9 établissements différents (Dordogne, Gironde, Lot et Garonne).

Modalités : Conférence de Juliette Chabassier «Quel est le point commun entre le Soleil, la trompette et un pont ? Utiliser les résonances pour simuler, imager et concevoir», MT180, ateliers, speed-meeting, pièce de théâtre forum « Dérivée » par la Compagnie du Matin.

#### **Challenge « Graines de sondeur »**

Responsable : groupe Probabilités et Statistique en lien avec la SfdS.



Participants : 13 groupes d'élèves de seconde et terminale.

Modalités : sujets proposés par la SfdS, 6 autres IREM ont proposé le challenge. La remise de prix s'est déroulée en présence d'étudiants de licence 3 de MIAASH (Licence Mention Mathématiques et Informatique Appliquées aux Sciences Humaines et sociales), les 6 groupes finalistes y ont présenté leurs travaux puis Léo Gerville-Reache a exposé « Comment se comporter rationnellement face au risque ? ».

### **Journée IREM du mercredi 29 novembre 2017**

Environ 80 participants (étudiants, enseignants du secondaire et du supérieur)

4 conférences plénières

Léo GERVILLE-REACHE : « D'Alembert, à l'avant-garde des probabilités »

Rodolphe TURPAULT : « Les enjeux du calcul scientifique »

Nicolas DECAMP : « Liens et obstacles entre mathématique et physique en collège et lycée »

Pierre PESNEAU : « Concevoir des réseaux fiables : résolution par une approche polyédrale »

### **Publications majeures de l'IREM**

#### **« Quelques idées pour introduire la dérivation et les limites au lycée »**

Publication du groupe Didactique.

Cette brochure propose des activités pour l'introduction de la dérivation et des limites.

Le lecteur trouvera d'abord, dans un premier texte de quelques pages, une vue d'ensemble des questions que peut se poser un enseignant lors de l'introduction de la dérivation en première. En particulier, il est évoqué le paradoxe qui consiste à introduire le nombre dérivé à partir de la tangente, tangente elle-même définie à partir du nombre dérivé et il est proposé une progression afin de contourner cet obstacle. Cette progression est composée de situations adaptables à la série et au niveau de classe. Des exercices et une activité complémentaire viennent étoffer les ressources à proposer aux élèves.

Dans une deuxième partie, il est proposé une situation permettant d'introduire la notion de limite de fonction (en l'infini, en une valeur) en terminale S dans différents cadres (géométrique, algébrique, ...) ainsi qu'une activité autour de la notion d'asymptote oblique.

#### **« Proportionnalité et Géométrie »**

Publication du groupe Didactique.

Le lecteur trouvera dans cette brochure des situations d'enseignement pour tous les niveaux du collège, permettant d'aborder le thème de la proportionnalité comme un « fil rouge ». Dans certaines de ces situations, la proportionnalité est l'objet de l'étude, dans d'autres, elle sert d'outil pour résoudre des problèmes.

Ce thème de la proportionnalité dans son ensemble étant vraiment trop vaste pour faire l'objet d'une seule brochure, les auteurs se sont limités à des situations ayant

un lien avec la géométrie. La proportionnalité y est abordée sous un angle plus original, autrement qu'au travers de problèmes souvent trop stéréotypés. En reprenant les termes de la préface pour décrire les intentions qui ont présidé à la rédaction de cette brochure :

« Ce document propose des outils pour la mise en œuvre des nouveaux programmes et s'inscrit dans les cinq domaines du socle. Les situations présentées incitent en effet, selon le scénario pédagogique choisi par l'enseignant, à mobiliser et à développer les six compétences majeures de l'activité mathématique en s'appuyant sur des questions, des problèmes, des thèmes internes aux mathématiques ou liés à la vie quotidienne ou à d'autres disciplines (SVT, Géographie...).»

Une fiche descriptive précède chacune des situations, ce qui permet au lecteur d'en avoir une vue d'ensemble.

Outre le scénario pédagogique de la situation et des remarques sur l'organisation didactique choisie, les auteurs fournissent et commentent des exemples de productions d'élèves pour montrer comment ils utilisent ces travaux afin d'amener la classe à résoudre le problème proposé.

Dans certaines situations, des compléments pour le professeur permettent une ouverture culturelle et proposent des idées pour une utilisation en devoir maison ou lors d'un EPI.

## **IREM de Brest**

### **Académie de Rennes**

#### **Direction :**

Directeur : Thierry Giorgiutti (septembre 2017-janvier 2018) PRAG à l'UBO

Christophe Cuny (janvier 2018) maître de conférences à l'UBO

Secrétariat : Sabine Chanthara, Christine Gasparyan et Géraldine Gonidec

#### **Nombre d'animateurs IREM :**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 3

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 3

Nombre d'animateurs relevant de l'IA (PEMF, CPC,...) : 4

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 15

#### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

##### **Groupe « Logique »**

Responsable : BILLARD Hervé

Animateurs : GUENNOU-LE GUERN Martine, FITAMANT Christelle, TIRAT Marie-Aline et LARFAOUI Camille

Moyens : 17H UBO et 1,5 IMP rectorales

Descriptif court : Le groupe réfléchis sur l'apprentissage du langage mathématique au Collège et au Lycée, en particulier sur l'acquisition du vocabulaire lié aux quantificateurs, aux connecteurs logiques, aux mots « et », « ou », ainsi qu'à leur négation. Il

s'interroge sur comment faire découvrir et manipuler la différence entre implication et équivalence, contraposée, ainsi que la notion de contre-exemple, de négation. Le roupe a élaboré des fiches d'exercices testées en classe, puis a fait le bilan pédagogique des séances.

Le groupe s'est réuni 6 fois.

### **Groupe « Mathématiques et intégration des tablettes »**

Responsable : POISARD Caroline

Animateurs : HENRY Anne, HILI Hélène, QUEMENEUR Marie, RIOU-AZOU Gwenaëlle et ROBIN Rozenn

Moyens : 37H UBO et 60H DGESCO nationales

MITEC : Mathématiques et intégration des tablettes en classe

Les tablettes numériques ont commencé par s'intégrer à l'environnement personnel de certains élèves et font maintenant leur entrée en contexte scolaire. Notre questionnaire porte sur l'usage des tablettes en classe de mathématiques pour le professeur et ses élèves. Comment et pourquoi la tablette numérique peut s'utiliser en classe de mathématiques ? Quels préparations et usages pour le professeur ? Quels apprentissages pour les élèves ? Notre travail porte sur l'analyse : des travaux de recherche réalisés en didactique sur cette question, de l'appropriation des tablettes en mathématiques pour les professeurs (études de cas) et également pour les élèves.

Activités :

- 6 réunions
- Lecture et analyse d'articles (interface et recherche) sur le sujet
- Recherche, mutualisation et analyse d'applications iPad pour tester des séances en classe
- Séances observées et filmées en classe en CE1/CE2 et en GS

### **Groupe « Instruments dans l'histoire et dans la classe »**

Responsable : PLANTEVIN Frédérique

Animateurs : Bernard Dominique, FUSTEC Véronique, LEFEBVRE Yohann et LE PORS Marc

Moyen : 17H UBO, 1,5 IMP rectorales et 45H DGESCO nationales

Descriptif : Le groupe travaille sur les instruments de la mécanisation des calculs arithmétiques et leur utilisation dans la classe tout au long du cycle 3. Le travail réalisé a donné lieu à la rédaction d'un chapitre de Passerelle (cf publications).

Le groupe se réunit régulièrement au Cabinet de Curiosité (UBO) et au collège St-Pol-Roux en marge du suivi de l'expérimentation en classe et pour préparer les colloques et/ou journées de formation.

Par ailleurs, le groupe a réalisé des vidéos d'accompagnement du chapitre de passerelle.

### **Groupe « Maths au collège »**

Responsable : BRICQUIR Françoise

Animateurs : LE MELL Bernard, GUYADER Erwann et YVEN Marielle

Moyens : 2,5 IMP Rectorales

Descriptif : Le groupe a continué ses activités basées sur l'utilisation du boulier. Notamment, il a produit de nouvelles fiches et amélioré les précédentes suite à des activités en classe. Ces dernières vont de l'élaboration(en cours de techno) de bouliers individuels par les élèves à la manipulation des bouliers pour répondre aux exercices posés sur les fiches.

### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

#### **Groupe « Interactions Maths-Sciences Physiques et technologie en collège »**

Responsable : PLANTEVIN Frédérique

Animateurs : HERISSET Jérôme (membre de la CII « collège »), JAY Jean-Philippe, LE BERRE Laurent, MOUCHE Elsa et PROD'HOMME Matthieu

Moyens : 27H UBO, 1 IMP rectorale et 45H DGESCO nationales

Descriptif : Le groupe travaille à la recherche d'activités mêlant mathématiques et physiques et pour lesquelles aucune des disciplines n'est un outil pour l'autre. Le groupe a participé à la « Faîtes de la science » avec le projet « Molène : des gîtes 100% autonomes à Ledenez », projet qui a fini 1er à Brest, puis 2ème à la finale nationale.

Le groupe se réunit une à deux fois par semaine à l'UBO ou Collège Victoire Daubié. Il s'active à la rédaction d'une brochure rapportant ses diverses activités.

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

**Formation des enseignants du premier degré du finistère et du second degré (stage PAF )**  
dans le cadre des MPLS sur la journée du 24 mai 2018.

Responsables : V. Fustec, M. Le Pors et F. Plantevin

#### **Atelier au colloque de la COPIRELEM (12-14 juin 2018, PNF)**

« Nombres, opérations, engrenages », par Frédérique Plantevin (groupe « Instruments »)

Descriptif : montrer comment l'étude d'un artefact historique, une additionneuse à roues, permet de travailler sur la numération et les calculs sur les entiers entre technologie et Mathématiques.

**Formation des enseignants en mathématiques, sciences physiques et technologie au collège (stage PAF), dans le cadre des MPLS.**

Descriptif : deux demi-journées, une en présentiel (2 février 2018) l'autre en distanciel par VIA (24 avril 2018). Formation assurée par le groupe « Interaction » avec le soutien de la PIMM et de Philippe Eliès (ingénieur et technicien). Objectifs : comprendre pourquoi la matière n'a pas le même aspect ou les mêmes propriétés à l'échelle nanométrique et à l'échelle humaine ; chercher comment observer la matière à l'échelle nanométrique ; visiter une plateforme d'imagerie\* ; étudier et interpréter des images d'objets infiniment petits ; réaliser des maquettes de ces objets à l'échelle humaine ; réfléchir à la construction d'une activité en binôme Maths/Physique-Chimie.

**Colloque annuel de l'IREM de Brest (21 février 2018, 40 participants)**

● **Conférence de Bertrand Maury « Modélisations mathématique et numérique des mouvements de Foule »**

● **Ateliers :**

- « Engrenages en mouvements pour représenter les nombres entiers et calculer »

Responsables : V. Fustec, Y. Lefèbvre et F. Plantevin

Résumé : Dans cet atelier, les participants verront comment représenter les nombres avec des roues dentées graduées et engrenées ; ils découvriront ensuite quelques machines mécaniques permettant le calcul de la multiplication et de la division euclidienne par additions et soustractions répétées. Suivra une discussion sur l'exploitation en classe, les retours des expériences menées en classe de 6ème et de cycle 4.

- « Travail en interdisciplinarité maths -technologie sur un projet de cartographie de l'ilot du Ledenez en face de Molène »

Responsables : J. Hérisset, L. Le Berre

Résumé : Présentation d'une activité menée en classe de 3<sup>ème</sup> entre mathématiques et technologie. Le cadre du projet, une étape du projet, son déroulé, les différents travaux menés par les élèves dans chaque discipline et en interaction avec les autres seront décrits et proposés à la recherche. Des travaux d'élèves permettant d'illustrer le propos des enseignants. L'atelier se termine par une discussion sur la pratique de l'interdisciplinarité en classe (avec les élèves) et hors la classe (entre professeurs de disciplines différentes).

- « Modélisations mathématique et numérique des mouvements de Foule »

Responsable : B. Maury

Résumé : L'atelier associé à la conférence donnera l'occasion à l'intervenant et aux enseignants d'interagir sur les différentes manières que l'on peut envisager pour construire et étudier un modèle de façon interactive avec une classe, et sur l'utilisation potentielle de l'outil informatique pour comprendre et mettre en pratique des notions mathématiques.

## Contribution aux formations initiales des enseignants

- Participation du groupe MITEC dans le Master MEEF PE, PLC et mention PIF RED et HG2DS (Saint Briec, Brest et Quimper)
- Le groupe MITEC est intervenu dans le Parcours M@gistère et a fait des animations pédagogiques de circonscription

## Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public

- Participation à la « Fête de la sciences », animation d'un stand conjointement avec le laboratoire de mathématiques (LMBA). Des activités ludiques autour des mathématiques sont proposées, à des classes de collège et lycée et plus généralement au public présent. Beaucoup d'activités sont basées sur la manipulation.
- Conférence organisée par l'IREM le 23 novembre 2017 : *Sofia Talas, Cabinets de Physique expérimentale au XVIIIe siècle en Europe : les instruments de Giovanni Poleni à l'université de Padoue.*

## Publications majeures de l'IREM

**Groupe « Instruments ».** *Enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3. La mécanisation du calcul*, p. 64-91, Passerelles (2018), Editeur : ARPEME, Collection : Ressources et formation.

**Poisard, C. (2017).** *Introducing an old calculating instrument in a new technologies environment: a praxeological analysis of students' tasks using different registers.* ReSMITEC Review of Science, Mathematics and ICT Education, 11-2, 47-67. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01658171v2>

**Poisard, C. (2018).** *Faire des mathématiques à l'école : de la calculatrice à la tablette numérique.* MathémaTICE 60. <http://revue.sesamath.net/spip.php?article1086>

## **IREM de Caen Normandie**

### **Direction :**

André Sesboüé

### **Nombre d'animateurs IREM : 52**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 5

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 1

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 46

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe Jeux 2 Maths**

Responsable(s) : Philippe Langlois, Pascal Leudet, 5 animateurs

Descriptif court : Le groupe fabrique des jeux mathématiques pour faciliter l'apprentissage de notions.

#### **Groupe Didactique au Collège**

Responsable(s), Loïc Colombel, 6 animateurs

Descriptif court : travail sur des situations didactiques en collèges expérimentées en classe

#### **Groupe Lycée Professionnel**

Responsable(s), Jérôme Menuet 4 animateurs

Descriptif court : le groupe travaille sur l'utilisation de logiciels dans l'enseignement professionnel

#### **Groupe DNL**

Responsable(s), Odile Jenvrin, 15 animateurs

Descriptif court : le groupe crée des séquences d'enseignement en Anglais

#### **Groupe Histoire de mathématiques**

Responsable(s), Didier Trotoux, 9 animateurs

Descriptif court : Le groupe travaille dans plusieurs directions : histoire des probabilités et statistiques, étude des coniques d'Apollonius, histoire des mathématiques arabes, etc.

#### **Groupe Géométrie**

Responsable(s) Danielle Salles, 6 animateurs

Descriptif court : Le groupe propose des publications bilingues (Français -Espagnol) en lien avec la géométrie.

#### **Groupe Rallye**

Responsable(s) Thierry Mercier, 3 animateurs

Descriptif court : Le groupe organise un Rallye Dynamique Virtuel (en ligne sur Internet) pour les classes de troisième et seconde.

### **Groupe TICE**

Responsable(s) Jacques Picard, 4 animateurs

Descriptif court : Le groupe étudie l'impact des T.I.C.E. sur les apprentissages des élèves en mathématiques.

### **Comité de rédaction du *Miroir des maths***

Eric Trotoux et Pierre Ageron

Descriptif court : rédaction et édition de la revue *Le Miroir des maths*

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

Responsable(s) : C. Bezard-Falgas, L. Coulombel, J. Duval, 15 participants, stage PAF

« Des productions d'élèves pour enseigner »

Descriptif court : Penser des activités qui soient propices à la richesse des productions. Lire et analyser les productions d'élèves pour faire émerger les paliers d'apprentissage et construire la formalisation des mathématiques. Permettre aux parcours d'enseignement de rencontrer des parcours d'apprentissage dans une action conjointe pour une meilleure continuité des apprentissages.

Responsable(s) : P. Langlois et S. Bourdalé, 20 participants, stage PAF

« Le jeu en classe : analyse de pratique »

Descriptif court : Analyser des pratiques de jeux mathématiques. Définir les critères qualitatifs d'un jeu par rapport aux contenus mathématiques et aux compétences. Former à la création de jeux.

Responsable(s) : S. Bourdalé, 15 participants, stage PAF

« Développer les 6 compétences maths avec SESALAB »

Descriptif court : Créer, partager, combiner des ressources avec SESALAB.

Responsable(s) : O. Jenvrin et J.P. Poutrel, stage PAF 2x20 participants

« Math et plus encore.... »

Descriptif court : Comment monter des projets en mathématiques pour sa classe

Responsable(s) : O. Jenvrin et S. Pignoux, stage PAF, 15 participants

« Oser introduire une langue étrangère dans sa classe de maths »

Descriptif court : Oser introduire une langue étrangère dans sa classe pour enseigner autrement les maths.

Responsable(s) : O. Jenvrin et O. Longuet, stage PAF

« Le travail personnel des élèves hors de la classe »

Descriptif court : Repenser et favoriser le travail personnel des élèves hors de la classe.



Responsable(s) : C. Gallien et O. Longuet, stage PAF, 20 participants

« Toucher les maths »

Descriptif court : Utilisation de matériel pédagogique mathématique pour rendre les mathématiques plus concrets.

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

**M. Bellin, B. Fouques, C. Gallien et C. Plourdeau**

Atelier : « *En quoi partir des productions des élèves, en action conjointe, modifie notre enseignement pour favoriser l'apprentissage des élèves* » Congrès de la SBPM, Liège, août 2018.

**J. Picard, D. Poberznick, A. Marsal**

Atelier : « Les TICE au service de la réussite de tous en Mathématiques ? » XXVème colloque CORFEM, Bordeaux, juin 2018

### **Publications majeures de l'IREM**

**Le miroir des maths, n° 16**

<https://irem.unicaen.fr/spip.php?article6&lang=fr>

## **IREM de Clermont-Ferrand**

### **Direction :**

Malika More, MCF, Université Clermont Auvergne, IUT Informatique

Secrétariat : Françoise Toledo, Adjointe technique BAP J, 50 % secrétariat IREM

### **Nombre d'animateurs IREM : 214**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 15 animateurs + 23 intervenants auprès d'élèves

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 4 (parmi les 15 animateurs ci-dessus)

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 157

(les autres sont retraités, animateurs CANOPÉ, inspecteurs, etc.)

## Liste des groupes IREM 2017/2018 :

17 groupes « maths » + 3 groupes « autres sciences » (voir paragraphe suivant)

### **Groupe Activités mentales en 1ère S et ES/L**

Responsable(s), Véronique Lassagne, 10 animateurs

Il s'agit du prolongement du travail effectué dans la brochure « Calcul mental et automatismes en seconde ».

### **Groupe AHMES**

Responsable(s), Frédéric Laurent, 7 animateurs

Le projet du groupe est de montrer comment l'enseignant peut enrichir sa compréhension des concepts contenus dans les programmes d'enseignement et se familiariser avec des aspects didactiques de sa discipline grâce à un éclairage historique.

### **Groupe Algorithmique au collège**

Responsable(s), Gaëtan Perrin, 10 animateurs

Après quelques mois de pause en 2014-2015, le groupe Algorithmique de l'IREM de Clermont-Ferrand se tourne à partir du printemps 2015 vers les classes de collège, dans l'optique de la mise en place des nouveaux programmes à la rentrée 2016. Ses objectifs sont la production de documents pour l'enseignement de l'algorithmique dans les classes de collège et la production de documents pour la formation des enseignants de collège

### **Groupe Banqoutil**

Responsable(s) Anne-Marie Eymard, 9 animateurs

« Banqoutil » est un groupe IREM – Rectorat de l'Académie de Clermont-Ferrand qui se compose d'une douzaine de personnes : un universitaire, une inspectrice, des professeurs de collège et de lycée de l'enseignement public et privé. Leur réflexion porte actuellement sur deux thèmes principaux : l'évaluation diagnostique avec la création d'outils d'aide à l'évaluation diagnostique et la tâche complexe avec la création de tâches complexes.

### **Groupe BTS**

Responsable(s) Nicolas Ploix, 4 animateurs

Ce groupe conçoit des diaporamas pour travailler les automatismes en classes de BTS

### **Groupe Collège Aurillac**

Responsable(s), Valérie Plénacoste, 7 animateurs

Le groupe réfléchit actuellement à l'élaboration de questions flash ainsi qu'à la création d'activités avec une prise en compte de la différenciation pédagogique.

### **Groupe Collège Haute-Loire**

Responsable(s), Émilie Marcon, 17 animateurs

Le groupe travaille sur la pédagogie coopérative (Cooperative Learning). Nous avons commencé à créer des activités clés en main en lien avec les nouveaux programmes et

sommes en train de les tester et les améliorer (jygsaw, chaînes...). Nous commençons également à nous intéresser au point de vue didactique et avons contacté 2 chercheurs à ce sujet.

### **Groupe Évaluation en cycle 3**

Responsable(s) Audrey Follaca-Cottin et Laure Guérin, 9 animateurs

Le groupe a pour but de créer des parcours d'évaluation pour le cycle 3, c'est-à-dire de multiples situations répondant à certains critères et permettant d'évaluer un certain niveau d'acquisition de l'élève.

### **Groupe Géométrie à l'école primaire**

Responsable(s) Anne-Cécile Mathé, 18 animateurs

L'objectif du groupe « Géométrie à l'école primaire » est de réfléchir à l'enseignement et l'apprentissage de la géométrie, en les pensant dans une continuité de la maternelle au début du collège. Les travaux de ce groupe se situent dans le prolongement de travaux de recherche menés depuis plus d'une dizaine d'années dans le Nord de la France. L'avancée du travail est ainsi prévue dans une articulation entre un travail mené localement, dans les écoles, et un travail développé au sein du groupe entier. Ce projet est enfin le lieu d'une réflexion sur l'enseignement de la géométrie, dans une continuité de l'école au collège, notamment grâce à des interactions étroites avec le groupe « Situations problèmes au collège ».

### **Groupe Lycée Aurillac**

Responsable(s) Fabrice Lallemand, 10 animateurs

Nos travaux portent sur tout ce qui touche à l'enseignement des mathématiques au lycée, et en particulier : algorithmique, TICE, prise en main des logiciels, auto-formation, mutualisation, problèmes. Ces travaux débouchent sur la mise au point d'activités destinées aux élèves de niveau Seconde à Terminale. Nous assurons également des actions de formation continue dans l'académie.

### **Groupe MathC2+**

Responsable(s) Solenn Nivet, 6 animateurs

Comme son nom l'indique, l'objectif du groupe MathC2+ est d'organiser chaque année les stages MathC2+ dans l'Académie de Clermont-Ferrand.

### **Groupe Maths en Anglais**

Responsable(s) Christine Demeusois, 12 animateurs

Ce groupe s'adresse à toute personne souhaitant utiliser l'anglais dans le cadre de son enseignement des mathématiques. Les séquences finalisées réalisées par les membres du groupe (livrets en vente à l'Irem de Clermont) : « Statistics sequence » ; « Tessellation sequence » versions professeur et élève ; « A bunch of card games ». Cette année, deux nouvelles séquences devraient être finalisées (Cryptographie et Infinis dénombrables), et d'autres pistes de travail sont en cours.

### **Groupe PERMES**

Responsable(s) Laure Guérin, 17 animateurs

Autrefois Groupe CDAMPERES : Conception et Diffusion d'Activités Mathématiques et de Parcours d'Etude et de Recherche dans l'Enseignement Secondaire (voir le site de l'IFÉ, où on trouve l'ensemble des documents publiés des groupes CDAMPERES : <http://educmath.inrp.fr/Educmath/re...> ) dans le but de dynamiser l'enseignement des maths dans le secondaire.

### **Groupe Rallye**

Responsable(s) Aurélie Servoir-Roudel et Thibault Ralet, 11 animateurs

Comme son nom l'indique, l'objectif du groupe Rallye est d'organiser chaque année le Rallye Mathématique d'Auvergne. Le Rallye est le fruit d'une collaboration entre l'IREM, l'APMEP, l'Inspection Pédagogique et le Rectorat. Il s'adresse à des classes entières de 3e et de 2nde de lycée général. Chaque classe inscrite participe, dans son établissement, aux épreuves qualificatives. Une finale départage ensuite les classes sélectionnées. Lors de cette finale, les classes se retrouvent un mercredi en juin sur le campus des Cézeaux, pour résoudre de nouveaux exercices.

### **Groupe Situations problèmes au collège**

Responsable(s) Aurélie Roux, 7 animateurs

Le groupe finalise un travail entamé depuis deux ans sur le thème grandeurs et mesures et plus particulièrement autour de la notion d'angles. Des activités ont été conçues, testées en classe et modifiées en fonction des réactions observées et des productions réalisées par les élèves. L'écriture d'une brochure est en cours. Celle-ci comporte le descriptif et l'analyse de chacune des activités. Suivent quelques courtes séquences telles que celles de Calcul mental et Automatismes sur les angles qui peuvent être utilisées comme évaluations, comme exercices d'entraînement ou en complément des activités.

### **Groupe Utilisation des outils nomades**

Responsable(s) Sébastien Hamon, 6 animateurs

La création de ce groupe part d'un constat : les nouvelles générations d'élèves ont des pratiques et des modes de fonctionnement différents et surtout disposent d'outils numériques personnels très performants (smartphone, tablettes, etc...). Ces outils ouvrent un champ de possibilités sans commune mesure avec celui de des calculatrices traditionnelles. Nous nous proposons de réfléchir ensemble à la manière d'intégrer ces outils afin de rendre plus efficace notre manière d'enseigner les mathématiques dans le secondaire.

### **Groupe Vichy Lycée**

Responsable(s) Irène Bros, 10 animateurs

Le groupe Lycée Vichy se réunit une fois par mois d'octobre à mai à Vichy pour réfléchir à la mise en œuvre du thème *Algorithmique et Programmation* à travers les trois autres thèmes. Nous créons des activités permettant de développer l'algorithmique dans les parties

mathématiques d'analyse, de géométrie et de statistiques/probabilités. Les activités nécessitent une connaissance du logiciel python de niveau débutant et visent à aider les enseignants à développer ce nouveau thème tout au long de l'année. Ce travail est voué à être étendu aux années de première et terminale au fil des années. Ce groupe est ouvert à tous, enseignants au lycée et au collège.

### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » : 3 groupes**

#### **Groupe Astronomie Aurillac**

Responsable(s) Emmanuelle Boyer, 6 animateurs

Depuis cinq ans, l'équipe pédagogique d'une classe de seconde expérimente un enseignement inter-trans-pluri-disciplinaire autour de l'astronomie (mathématiques - histoire-géographie-physique-sciences de la vie et de la Terre-français-documentation) en intégrant l'apprentissage disciplinaire et le croisement des disciplines sur un même objet d'étude. Pourtant, les difficultés et les interrogations demeurent pour poursuivre l'aventure... La création d'un groupe IREM interdisciplinaire nous permet de retrouver un cadre de fonctionnement expérimental et de réflexion qui nous est nécessaire pour avancer. Nous avons essayé de faire un bilan de cette aventure en 2018, avec pour année support 2017-2018 : Destination Saturne avec les Cassini. La forme de ce bilan est constituée d'un article chapeau témoignage d'une expérience émergeant du terrain et de pages web menant aux fichiers pédagogiques en essayant de donner les objectifs sous-jacents.

#### **Groupe Informatique sans ordinateur (groupe commun IREM/MPSA)**

Responsable(s) Malika More, 13 animateurs

Des chercheurs néozélandais ont mis en place il y a quelques années un programme d'enseignement des fondements de l'informatique en prenant le parti de transmettre quelques notions de base de façon ludique, et sans aucun recours à l'ordinateur. On utilise des cartes, des balles, des balances, etc. En se fondant sur ces travaux, le groupe propose des formations dans le cadre de la maison pour la science en Auvergne au service des professeurs, qui s'adressent principalement aux enseignants de CM1-CM2-6e-5e. Notre objectif est de concevoir et d'adapter des activités pour la classe (fiches d'activités, documents d'accompagnement et matériel).

#### **Groupe Informatique au Lycée**

Responsable(s) Pascal Lafourcade, 34 animateurs

Le groupe est ouvert à tous les enseignants de la spécialité ISN, de l'enseignement d'exploration ICN, de l'enseignement facultatif ICN, de l'Académie de Clermont-Ferrand en activité et en formation et aux personnes intéressées. Les objectifs du groupe sont de mutualiser les expériences, de produire des ressources et de fournir des compléments de formation notamment en invitant des intervenants extérieurs.

## **Contribution à la formation continue des enseignants (préciser si stages PAF)**

### **Formation Utilisation de Python en mathématiques au lycée**

Responsable(s) Irène Bros et Michaël Meyroneinc, 33 participants, dédoublement : 2 journées répétées 2 fois, stage PAF

### **Formation Utiliser GeoGebra 3D au lycée**

Responsable(s) Fabrice Lallemand, 14 participants, 1 journée, stage PAF

### **Formation Enseigner les transformations dans les nouveaux programmes de collège**

Responsable(s) Aurélie Roux, 68 participants, « détriplement » : 2 journées répétées 3 fois, stage PAF

### **Formation Scratch en 3<sup>e</sup> prépa-pro**

Responsable(s) Gaëtan Perrin, 12 participants, 1 journée, stage PAF

### **Formation Informatique sans ordinateur**

Responsable(s) Malika More, 15 participants, 2 journées, stage Maison pour la Science

### **Formation Parcours Robotique**

Responsable(s) pour la partie IREM Florian Liautaud, 21 participants, 2 journées consacrées à l'algorithmique et à Scratch dans un parcours de 5 journées, stage Maison pour la Science

### **Formation L'infini sous le regard de plusieurs disciplines**

Responsable(s) pour la partie IREM Pascale Perrin, 16 participants, 1 journée, stage Maison pour la Science

### **Formation Préparation à l'agrégation interne**

Responsable(s) Thierry Lambre, 30 participants, 72h, stage PAF

## **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Certains TD de l'UE 44 du M2 MEEF, intitulée "histoire et épistémologie des mathématiques" sont assurés par des membres du groupe AHMES, ou réalisés à partir des productions de ce groupe. Par exemple : "l'introduction des tangentes et des nombres dérivés en classe de 1<sup>ère</sup> scientifique", ou encore "l'introduction de la notion d'équation au cycle 4".

Certains travaux des IREM sont intégrés dans la formation initiale des futurs enseignants de mathématiques du second degré en master MEEF :

- en M1 dans les UE 12 et 22 portant sur la didactique des mathématiques et dans l'UE 24 « accompagnement de stage »
- en M2 dans les UE 33 et 43 liées à l'accompagnement de stage et l'UE 35 « articulation entre les pratiques et les savoirs ».

Les ressources sont souvent proposées pour être analysées avec les étudiants, elles peuvent être de natures très différentes (extraits de brochures version papier éditées par un IREM, de brochures numériques issues d'un IREM, de brochures regroupant des travaux de commission Inter Irem, articles issus de Repère IREM).

Quelques-unes sont aussi parfois utilisées en formation des enseignants du premier degré, plus particulièrement en M1, dans les aspects scientifiques pour la préparation de CRPE.

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

#### **Rallye Mathématique 3e-2nde**

Le Rallye mathématique d'Auvergne est une collaboration IREM-APMEP-Rectorat. Il s'adresse à des classes entières de 3e et de 2nde. À la suite des épreuves qualificatives se déroulant dans les établissements, une classe de 3e et une classe de 2nde de chaque département est qualifiée pour la finale. La finale se déroule sur le campus des Cézeaux à Aubière. La 21e édition du rallye a eu lieu en 2017-2018 et a concerné une centaine de classes et environ 3000 élèves.

#### **Stage MathC2+**

Comme chaque année depuis 2012, l'IREM organise les stages MathC2+ d'accueil de 28 élèves de collège et de lycée. Du dimanche 24 juin au vendredi 29 juin 2018, les élèves ont été accueillis en internat au lycée Lafayette et en journée dans les locaux de l'IREM et du laboratoire de Mathématiques, pour des ateliers de recherche et des activités d'ouverture scientifique.

#### **ICN Campus**

Le projet ICN Campus a pour objectif de mettre en relation des classes d'élèves de seconde suivant l'enseignement d'exploration ICN avec des enseignants-chercheurs en informatique. En 2017-2018, 9 classes de seconde, 10 enseignants et 13 enseignants-chercheurs ont participé à ce projet, d'octobre 2017 à mai 2018. Le 3 mai 2018, 7 classes (121 élèves) ont participé à la journée de rassemblement sur le campus des Cézeaux à Aubière, consacrée à des ateliers sur l'informatique.

Et aussi...

#### **Fête de la Science**

L'IREM assure, grâce à son réseau, une large publicité auprès des professeurs du secondaire et ces activités rencontrent un grand succès : les ateliers et conférences de mathématiques sont très demandés par les établissements scolaires, et les laboratoires de mathématiques et d'informatique ont du mal à répondre à la demande.

#### **Semaine des Maths**

Description : Une conférence d'histoire des mathématiques est co-organisée par l'IREM et le Musée Lecoq depuis 2013 pendant la semaine des mathématiques. Par ailleurs, des

conférences et des ateliers animés par des universitaires sont organisés par l'IREM dans des classes.

### **Nuit des Maths au Musée Lecoq**

Le musée est exceptionnellement ouvert le samedi de la semaine des maths en soirée, avec pour objectif d'attirer un public familial. Divers ateliers sont organisés par des animateurs de l'IREM.

### **Atelier Maths en Jeans**

Grâce à la participation de Dominique Manchon, un atelier Maths en Jeans a encore fonctionné en 2017-2018 autour de 3 ateliers à chaque fois. Il s'agit d'un binôme de lycées aurillacois (Emile Duclaux et Jean Monnet). En 2017-2018, les trois thèmes sont : les colliers de Polya, le groupe de Thompson F et la traversée du désert. Chaque atelier a présenté un exposé au congrès de Lyon. Une séance est prévue le 7 mai pour finaliser les articles à soumettre à la revue Maths en Jeans.

### **Journées de préparation aux Olympiades**

Le département de mathématiques et l'IREM accueillent les élèves de Première et Terminale de l'agglomération clermontoise se présentant aux Olympiades académiques.

Entre Septembre et Mars, chaque semaine durant deux heures, une soixantaine d'élèves viennent sur le campus pour y suivre les ateliers de préparation conçus par Max Hochart et Frédéric Lavédrine.

## **Publications majeures de l'IREM**

### **Les nombres et le calcul avec la Pascaline aux cycles 2 et 3**

Monique DEMAS, Séverine FLEURY, Thierry LAMBRE, Josette METAIS, Annie NOIRFALISE, Isabelle NOYGUES, Sophie SOURY-LAVERGNE

La pascaline est une machine à engrenages, fabriquée en Italie et conçue à l'image de la calculatrice du même nom, mise au point par Blaise Pascal au XVII<sup>e</sup> siècle. Outil en plastique, elle semble pouvoir intervenir dans l'apprentissage du dénombrement de collections, dans la connaissance du système décimal de position et des algorithmes des opérations dans ce système de numération. À l'initiative de la M.P.S.A. – Maison Pour la Science en Auvergne – et de l'I.R.E.M. de Clermont-Ferrand, un groupe d'enseignants intéressés par ces travaux ont expérimenté l'usage de cet outil dans des classes du cycle 2, pour des apprentissages numériques initiaux, et dans des classes de cycle 3, pour réviser la numération et les opérations. Les parties 1 et 2 de ce document présentent des comptes rendus de ces expérimentations. La conception des séances a conduit les participants à approfondir leur formation sur des thèmes tels que : fonctions des nombres entiers, systèmes de numération, grandeurs et mesures, modélisation. On trouve en partie 3 du document des apports sur ces sujets.



### **GeoGebra 3D au lycée**

Groupe Lycée Aurillac

Cette brochure propose une prise en main des principales fonctionnalités 3D de GeoGebra ainsi que quelques exemples d'exercices et d'activités à mener en classe de seconde ou de terminale S.

### **Espace et géométrie. Reconnaître, Construire, Représenter. Des activités, solides en main, pour les cycles 3 et 4**

Membres du groupe « Situations problèmes en géométrie au collège » : Céline Bernon, Ariane Fraisse, Monique Maze, Claire Rosalba, Aurélie Roudel, Aurélie Roux, Olivier Tournaire.

Cette brochure propose de nombreuses activités en géométrie dans l'espace qui entraînent les élèves à passer des objets en main à différents modes de représentation (dessin en perspective, patrons, vue de face, ...) ou inversement. La plupart des situations présentées utilisent des puzzles de l'espace (assemblages de solides simples tels que prismes ou pyramides). Des exercices de type « automatismes » sont aussi présentés en fin de brochure.

### **Activités de Mathématiques appliquées à la résolution de problèmes scientifiques et techniques, en lien avec le développement durable**

Christophe Pêtre

Ce document présente plusieurs problématiques scientifiques authentiques (fonctionnement d'un rotor éolien, conception d'une maison passive...) avec leur résolution par une modélisation mathématique de niveau lycée (2nde à BTS). Quelques notions simples de physique de début de lycée sont utilisées. Ces activités, toutes expérimentées en classe, ont pour objectif de motiver les élèves pour les concepts mathématiques, en donnant plus de sens à ces derniers.

### **Les distances inaccessibles, un parcours de cycle 4**

Groupe PERMES de Clermont-Ferrand

Cette brochure présente une proposition d'enseignement (questionnement, découverte, appropriation, synthèse, entraînement...) autour de la détermination de distances inaccessibles. Le lecteur y trouvera un parcours d'étude et de recherche qui vise à montrer les objets mathématiques à étudier comme réponse à un questionnement. Elle permet d'aborder plusieurs notions du programme de la 5e à la 3e comme les triangles égaux, les triangles semblables, ou encore la trigonométrie.

### **Ressources pour l'Accompagnement Personnalisé au lycée (Première - Terminale)**

Groupe Accompagnement Personnalisé au lycée

Ressources à utiliser pour ces séances d'accompagnement personnalisé de façon à différencier le travail et permettre l'autonomie des élèves. Ces ressources se présentent sous la forme d'un document numérique au format pdf constitué de 65 fiches accessibles à partir d'un sommaire organisé par classes et par thèmes.

Chaque fiche comporte quatre cartes de couleurs différentes, une couleur par niveau de difficulté :

Vert : facile et méthodique

Bleu : moyen (application directe du cours)

Rouge : difficile (exercices d'approfondissement et prise d'initiative)

Noire : défi, pour aller plus loin (esprit olympiades pour les premières, vers les classes prépa pour les terminales)

### **Teaching Sequence about Tessellations (Première - Terminale)**

Groupe Maths en Anglais

### **Teaching Sequence about Statistics (Troisième - Seconde)**

Groupe Maths en Anglais

#### **How to explain modern security concepts to your children**

Xavier Bultel, Jannik Dreier, Pascal Lafourcade, Malika More, Cryptologia, Volume 41, Issue 5, pp. 422-447, 2017

#### **Un tour de magie pour introduire la représentation binaire des nombres,**

Béatrice Drot-Delange, Séverine Fleury, Pascal Lafourcade, Malika More, Bulletin vert de l'APMEP, Volume 525, pages 17-34, 2017

#### **Le labyrinthe des automates,**

Malika More, in L'informatique débranchée, Tangente éducation 43-43 pages 40-45, 2017

#### **Je suis un ordinateur,**

Pascal Lafourcade, in L'informatique débranchée, Tangente éducation 43-43 pages 54-57, 2017

## **IREM de Dijon**

### **Direction :**

Frédéric MÉTIN, PRCE à l'Université de Bourgogne (ESPÉ), Dijon.

### **Nombre d'animateurs IREM : 46**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 8

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPÉ : 2

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 27

Nombre d'animateurs extérieurs ou retraités : 9

## **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

### **Groupe Rallye des collèges de Bourgogne**

Responsables : Stéphanie PRUNIER & Jean-François MUGNIER ; Xxx animateurs

Descriptif court : Organisation du rallye des collèges de Bourgogne (création des sujets, gestion des lots ...) et d'une super finale rassemblant les meilleures équipes du département en leur permettant de découvrir l'université.

### **Groupe Rallye des lycées de Bourgogne**

Responsable : Florian PLASTRE, 4 animateurs

Descriptif court : Organisation du rallye des lycées de Bourgogne (création des sujets, gestion des lots...). Le but est de montrer le côté attractif des mathématiques par des problèmes ludiques et de favoriser l'émergence du goût pour la recherche et pour le travail de groupe.

### **Groupe Histoire des Mathématiques**

Responsable : Philippe MARTINET, Xxx animateurs

Descriptif court : Calibri 12pt

### **Groupe Pop' Maths**

Responsable : Arnaud ROUSSELLE, 8 animateurs

Descriptif court : Le groupe rassemble les universitaires (pour 2018-2019) qui interviennent dans des actions de diffusion de la culture scientifique : Fête de la science, Semaine des mathématiques, Rallyes mathématiques (ateliers lors de la journée de super-finale), ainsi que des interventions ponctuelles en établissements scolaires, ou des actions de vulgarisation.

### **Groupe CM-IREM (Culture Maths), en commun avec l'IREM de Besançon**

Responsable : Antoine NECTOUX, 6 animateurs

Descriptif court : Création individuelle et collective d'articles en vue de leur publication sur le site CultureMATH.

### **Groupe Didactique**

Responsable : Denis GARDES, 5 animateurs

Descriptif court : Concevoir des situations d'enseignement où les exigibles du programme apparaissent comme des réponses à des questions et favorisent la démarche d'investigation des élèves.

## **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

### **Groupe Lycées professionnels**

Responsable : Laurent GALLIEN, 6 animateurs

Descriptif court : Les principaux questionnements du groupe sont les suivants

Comment mener une démarche d'investigation ?  
Comment évaluer et enseigner par compétences ?  
Comment préparer les élèves de LP aux poursuites d'études ?  
Comment mieux s'investir dans l'accompagnement personnalisé ?  
Comment mieux intégrer le domaine professionnel en mathématique et en physique chimie ?

### **Groupe « Cycle 3|4 »**

Responsable : Frédéric MÉTIN / 7 animateurs

**Descriptif court** : Travail interdisciplinaire et inter-cycles centré sur les mathématiques et les sciences, y compris la technologie. Les animateurs de ce groupe proviennent d'horizons divers (lycée, primaire, collège, supérieur). Les recherches et expérimentations portent prioritairement sur trois axes, en liaison avec d'autres groupes de l'IREM de Dijon :

L'utilisation pédagogique d'Arduino, Thymio, et divers autres robots.

L'histoire des mathématiques aux cycle 3 et 4

Traces écrites : le cahier de mathématiques comme journal personnel de l'élève.

### **Groupe Liaison mathématiques et économie**

Responsable : Jean-Marie THOMASSIN, 4 animateurs

**Descriptif** : Recherche et étude de liens entre les mathématiques et l'économie dans un cadre général et dans celui plus particulier de l'enseignement de ces deux disciplines dans la série ES (Sciences économique et sociales) des lycées d'enseignement général.

Mise en œuvre de ces liens dans le cadre des TPE.

Utilisation d'outils mathématiques variés.

Suivi de l'actualité économique et réalisation de documents et d'activités en liaison directe avec celle-ci.

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

**Formation** : *Histoire des mathématiques dans les classes*, 8 février 2018

Animée par Gérard Hamon de l'IREM de Rennes, dans le cadre du plan de formation conjoint IREM/ESPÉ

68 participants (enseignants et stagiaires)

Descriptif : Travail historique sur le problème des partis en Italie au XVI<sup>e</sup> siècle (exposés sur des textes de Calandri, Pacioli, Tartaglia) et le point de vue de Condorcet. Discussion et débats sur l'écriture en mathématique et en histoire des mathématiques.

**Formation** *Mathématiques et mouvement* (Semaine des mathématiques), 15 mars 2018

Responsable : Frédéric MÉTIN, 42 participants, journée d'étude organisée à l'ESPÉ, formation conjointe IREM/ESPÉ.

Descriptif court :

## **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Les deux journées citées ci-dessus ont été organisées en partenariat avec l'ESPÉ et inscrites dans le calendrier de formation des M2 MEEF Mathématiques.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

**Fête de la science** (octobre 2017) : l'IREM en collaboration avec l'Institut de Mathématique de Bourgogne a tenu un stand lors de cette manifestation. Plusieurs ateliers ont été présentés, à propos des pavages de Penrose, des œuvres de Fibonacci et des constructeurs d'équations.

**Semaine des mathématiques** : Pendant la semaine des mathématiques, l'IREM de Dijon a participé à plusieurs animations autour des mathématiques dans des écoles primaires, collèges, lycées et à l'ESPÉ (co-organisation d'une journée d'étude, cf. ci-dessus l'action *Mathématiques et mouvement*).

### **Conférences grand public :**

- « Jean Errard, architecte du duc de Bouillon et ingénieur du roi de France », Frédéric Métin, Sedan, 29 octobre 2017
- « La modélisation mathématique des dessins sur le sable du Vanuatu », Alban da Silva (IREM de Nouméa), Dijon, 14 décembre 2017.
- « Bonne vieille arithmétique », Frédéric Métin, Université pour Tous de Bourgogne, Beaune, 7 février 2018.
- « Didier Henrion, compilateur de récréations mathématiques des années 1620 », Patrick Guyot et Frédéric Métin, Nancy, Journées régionales de l'APMEP, 21 mars 2018.
- « Les épicycles, astronomie et histoire des mathématiques », Philippe Martinet, Forum Science et fiction, Le Creusot, 3 mai 2018
- « Mathématiques et langue martienne », Frédéric Métin, Collège de Decize, 11 mai 2018.

## **Publications majeures de l'IREM**

Pas de publication cette année. Le dernier numéro imprimé de la *Feuille de Vigne* va laisser la place à un bulletin en ligne sur le site de l'IREM.

## **IREM de Franche-Comté**

### **Direction**

Philippe Le Borgne, MCF, Université de Franche-Comté, ESPE  
Claudia Rakotoson, gestionnaire administrative et financière, 50 %

### **Nombre d'animateurs IREM**

Nombre d'animateurs en activité 88

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 14

(7 membres supplémentaires en tant que membres du laboratoires de mathématiques de Besançon animent régulièrement des ateliers lors des journées d'accueil des lycéens ou d'animations dans les établissements scolaires)

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 8

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 74

### **Liste des groupes IREM 2017-2018**

#### **Groupe Mathématiques et philosophie**

Responsable : Sylvain Monturet.

8 animateurs dont 1 du supérieur et 1 doctorant en didactique des mathématiques

Descriptif court : Le groupe travaillé sur le thème de « l'objet et du phénomène », puis sur celui « du modèle et du réel », en mathématiques, philosophie, physique et musique. L'an prochain sera consacré au thème du devenir et de la finalité, dans ces mêmes disciplines.

#### **Groupe Mathématiques et enseignement élémentaire**

Responsable : Lionel Chambon, Formateurs ESPE

9 animateurs dont 7 Formateurs ESPE (une PEMF)

2 enseignants-chercheurs

Descriptif court : Cette année, trois nouveaux collègues ont rejoint le groupe École primaire. La participation des deux collègues professeures des écoles ont permis un travail en lien direct « avec le terrain ».

Le groupe « IREM – École primaire » a continué le travail portant sur la numération décimale dans les classes de cycle 2 entrepris l'année précédente et l'a étendu aux classes de cycle 3. Le travail s'effectue autour de l'apprentissage de la numération utilisant l'abaque à Jonchet.

Le projet du groupe élémentaire fait l'objet d'un projet PARDIE sur une circonscription REP de haute Saône. Il donnera lieu à plusieurs actions de formation continue en 2018-2019.

#### **Groupe REPIC (Pratiques innovantes au collège)**

Responsable : Sabine Bouveret

15 animateurs dont deux enseignantes-chercheuses

Descriptif court : Le travail entrepris l'année précédente en commun avec le groupe LEO de l'IREM de Paris VII a abouti à une rencontre les 8 et 9 novembre (séminaire et journées de travail).

Le groupe a ensuite étudié les transcriptions :

- de ses propres échanges en situation de résolution d'un exercice de français, proposé par le groupe LEO lors de leur séminaire, afin d'observer la posture et le cheminement de la réflexion de chacun
- des passations de l'activité au cœur de notre échange avec le groupe LEO, afin de mettre en évidence les moments de conceptualisation de notions mathématiques des élèves.
- d'une séance de mathématiques avec des élèves d'UPE2A.

### **Groupe Rallye Mathématique de Franche-Comté (RMFC)**

Responsable : Clélie Robichon, 8 animateurs

Descriptif court : organisation du rallye mathématique de Franche-Comté dans les classes de troisième et de seconde.

235 classes ont participé aux épreuves de qualification en 2017-2018.

Productions :

- Gestion des inscriptions, relation avec les collègues et les établissements.
- Expérimentation de certains exercices dans des classes
- Choix des exercices d'entraînement parmi les exercices des années passées
- Création de 18 exercices originaux adaptés au niveau de 3ème et 2nde conformément aux programmes en vigueur
- Evaluation des copies
- Gestion de la mise en ligne des exercices et des éléments de solutions

### **Groupe Rallye Mathématiques Transalpin (RMT)**

Responsables : Florence Falgueres et Christine Le Moal

10 animateurs dont deux enseignants chercheurs

Chaque année, le groupe RMT de Besançon organise le Rallye Mathématique Transalpin dans notre académie et prépare une des trois épreuves bilingues en collaboration avec la section de Sienne (Italie). Il participe à l'activité de l'association internationale, l'ARMT (20 sections locales en Italie, Suisse, Belgique, Luxembourg et France), notamment lors de ses rencontres annuelles, ainsi qu'en participant aux travaux de ses groupes géométrie plane, proportionnalité et fonctions. Le groupe est de plus impliqué dans la formation des professeurs de mathématiques, en France et au niveau international.

En 2017-2018, 339 classes, de 6ème, 5ème et 4ème de Franche-Comté ont participé aux épreuves du 26ème RMT, constituées de 7 problèmes à résoudre par la classe en une heure : une épreuve d'entraînement élaborée localement, deux épreuves de qualification élaborées au niveau international et une finale réservée

aux 10 meilleures classes de chaque catégorie. Les trois classes gagnantes ont été reçues le 27 juin à l'Université pour une remise de prix festive.

### **Groupe Mathématiques Sciences économiques et sociales (SES)**

Responsable du groupe : Marjolaine PY  
4 animateurs dont deux enseignants chercheurs

#### Descriptif du groupe de travail

Le travail du groupe s'articule autour de deux axes :

-l'interdisciplinarité Mathématiques/SES : il s'agit de poursuivre notre travail de construction de séances transversales utilisables par les professeurs des deux matières (niveau lycée, principalement pour l'AP ou les TD). La séance peut être réalisée « à deux voies » en présence des deux professeurs. Elle peut aussi être traitée en deux temps, de façon séparée, lors d'une séance de SES, puis en Mathématiques (ou inversement). Après le croisement de nos programmes respectifs l'année dernière, nous avons continué à produire des exercices interdisciplinaires.

-la liaison Lycée/université : le groupe a poursuivi sa réflexion sur les liens entre les programmes de lycée et les exigences de l'université. En d'autres termes, pour un élève de lycée s'orientant en faculté d'économie : quels sont les acquis du lycée qu'il va retrouver (plus particulièrement en mathématiques), et quels sont les nouveaux savoirs auxquels il va être confronté ?

Pour réfléchir aux liens entre Lycée et Université, nous avons continué nos échanges avec Karine Brisset et François Cochard, tous deux Maîtres de Conférence à la faculté d'Economie-Gestion de Besançon et membres du CRESE (Centre de REcherche sur les Stratégies Économiques).

La visite organisée pour une classe à l'UFR Sciences économique a permis de consolider certaines hypothèses du groupe quant à la nécessité de travailler la liaison Lycée-Université.

### **Groupe Mathématiques TICE**

Responsable du groupe : Raoul Bourdon, Professeur en collège, CII TICE  
Le GT est composé de 5 professeurs de collège et 5 professeurs de lycée  
Une animatrice fait partie de la C3I.

Le groupe de travail s'intéresse à tous les aspects relatifs à l'utilisation des outils numériques dans l'enseignement des mathématiques. Les travaux ont essentiellement porté sur l'élaboration de deux formations animées par des membres du GT portant sur le thème de l'algorithmique. Une discussion autour de l'utilisation et de la pertinence des BRNE (Banques de Ressources Numériques Éducatives) a été menée au regard des compétences mathématiques. Il semble que les ressources proposées soient de qualités inégales. Elles ne mettent pas toujours l'élève en situation de recherche. Le « comment » est bien expliqué mais rarement le « pourquoi ». L'analyse d'une vidéo a été publiée par Jérôme Michaud-Bonnet sur le



site de la DANE : <https://pedagogie-numerique.ac-besancon.fr/2018/04/activite-brne-geometrie-analyse-de-videos/> . Un autre article devrait être mis en ligne prochainement. Le groupe de travail fait également fonctionner une veille logicielle.

### **Groupe géométrie en SEGPA**

Responsable : Philippe Le Borgne

Participants : Athias Francine, Carole Demougeot, Philippe Le Borgne, Christelle Rey.

Le groupe s'est réuni pour réfléchir à des situations autour de la géométrie plane, incluant l'usage d'un logiciel de géométrie dynamique. Ces situations s'adressent à des élèves ayant des difficultés d'apprentissage (élèves de SEGPA). Des scénarios ont été élaborés et mis en œuvre en classe. Les échanges dans le groupe et les déroulements en classe ont été filmés. L'analyse des échanges et des déroulements en classe a donné lieu à des modifications de scénarios pour l'année prochaine.

Ce groupe fonctionne à la manière des ingénieries coopératives (Sensevy, 2011). Il s'agit d'organiser les échanges où chacun est porteur de connaissances de son domaine d'expertise. Les modifications des situations de classe sont organisées dans un mouvement itératif. Il est prévu de poursuivre l'année prochaine.

### **Groupe Mathématiques et physique**

Responsable : Stéphane Verjux

Le groupe se compose de 5 animateurs dont un universitaire

Au cours de cette année nous avons étudié les thèmes suivants en prévision d'une présentation sous forme d'une journée de stage, au cours de la prochaine année scolaire.

- Perspective et photographie : autour d'une activité utilisée avec des étudiants de BTS communication visuelle, il s'agit de définir la notion de perspective en lien avec la photographie. Quels sont les paramètres liés aux caractéristiques des appareils photographiques qui permettent de contrôler, modifier la perspective ? Au cinéma, la technique du Dolly Zoom est une application directe de ces notions.
- Rayonnement du corps noir et effet de serre : La densité d'énergie lumineuse émise par les corps noir suit une loi mathématique appelée loi de Planck. Cette fonction mathématique comporte la fonction exponentielle. Nous proposons donc une activité niveau TS, permettant de déterminer les variations de cette fonction et d'en déduire la loi de Wien (Propriété remarquable de corps noirs). En guise de prolongement, une activité modélisant l'effet de serre et permettant donc d'aborder le problème du réchauffement de l'atmosphère terrestre sera présenté.
- Anamorphoses : IL s'agit ici de présenter la notion bien connue d'anamorphoses, d'en présenter plusieurs types, exemples. Le travail effectué

avec des étudiants En Mise A Niveau en Arts Appliqués (MANAA) propose des réalisations concrètes d'anamorphoses avec le support de l'informatique (Python et processing).

- Localisation d'un photographe : A partir d'une photographie et de la reconnaissance de monuments ou points remarquables sur le cliché, il est possible de déterminer la position du photographe. Cette activité pour des élèves de 2GT-MPS utilise les notions de birapport et de conique.
- Les urnes d'Ehrenfest : Il s'agit de la construction d'un modèle probabiliste permettant de modéliser le comportement des gaz en physique et d'aborder la question de l'irréversibilité des phénomènes en physique. Cette activité s'adresse à des élèves de TS.

### **Groupe Didactique**

Responsable : Philippe le Borgne  
3 animateurs dont 2 universitaires

Le groupe s'intéresse à l'apprentissage de l'algèbre à tous les niveaux de la scolarité du primaire et du secondaire. Beaucoup de travaux ont mis en évidence les difficultés rencontrées par les élèves dans les tâches de résolution de problèmes mettant en œuvre une compétence algébrique. Ces difficultés sont souvent expliquées par le changement conceptuel que représente pour les élèves de collège l'introduction des objets de l'algèbre (lettres, expressions algébriques, équations...), ou par les fausses continuités que révélerait le passage de l'arithmétique à l'algèbre. Notre point de vue est de partir des productions écrites ou orales des élèves et de s'appuyer sur le sens donné aux relations arithmétiques dans ces productions pour construire le sens des expressions algébriques. Notre projet - entre autre - est de montrer l'intérêt pour l'enseignant de proposer aux élèves des situations énoncées dans différents registres de langue (schéma, géométrie, langue naturelle, symbolisme algébrique) pour construire le sens des expressions algébriques.

### **Groupe « Collectif Tuteurs »**

Responsable : Géraldine Jacquin, 7 participants  
Descriptif court :

Le groupe se propose de travailler sur la fonction de tuteur, en utilisant la méthode de l'instruction au sosie, tirée de la clinique de l'activité. Les participants au groupe sont des tuteurs de stagiaires M2MEEF. Le travail en cours consiste à élaborer un document interne de travail qui permet d'identifier les « incontournables » qu'un tuteur veut partager avec son stagiaire.

### **Groupe « Probabilités et statistique »**

Responsable : Bruno Saussereau, 4 participants  
Descriptif court :

Réflexion de fonds sur les programmes de statistiques et de proba. Travail sur un projet d'EPI en collège - filtrage d'images par moyenne et médiane. Généralisation des chaînes de Markov à la création numérique de mots, de textes, de musique...  
Travail sur les urnes d'Ehrenfest et de Polya

## **Contribution à la formation continue des enseignants et stages PAF**

### *Groupe philosophie, mathématiques et physique*

Stage de deux jours inscrits au PAF, les 22 et 23 mars 2018. Un stage de deux jours a été proposé sur le thème : "modèle et réel". Ont été traités les thèmes suivants : La notion de paradigme chez Platon ; le motif musical : modèle répétitif ou réalité singulière ? une approche phénoménologique ; Modèle de théories, en physique ; Modèle et langage : de l'analogie à la grammaire chez Wittgenstein ; Le Paradoxe de Hausdorff-Banach-Tarski ; Syntaxe et sémantique en mathématiques.

### *Groupe Mathématiques et enseignement élémentaires*

Stage de formation continue « Le calcul en ligne au cycle 3 » le lundi 7 mai 2018 pour 26 collègues du Doubs et de la Haute-Saône.

Une animation pédagogique pour la circonscription de Morteau sur le matériel de numération « abaque à jonchets » : présentation, propositions de situations destinées à des collègues intervenant en cycles 2 et 3.

Des ateliers et conférences lors de Journées Académiques de Besançon (formation pour les IEN, CPC, PFA etc...) en décembre 2017 et juin 2018.

### *Groupe Pratiques innovantes*

Deux membres du groupe ont animé le stage IREM « l'oral et les mathématiques : pourquoi ? Quand ? Comment ? »

### *Groupe Rallye mathématique transalpin*

Le groupe a animé un stage IREM le 26 avril 2018, à partir de l'exploitation des problèmes du RMT disponibles dans la banque en ligne de l'ARMT (plus de 600 problèmes et analyses) et des analyses a posteriori qui ont pu être faites localement. 19 stagiaires y ont participé.

### *Groupe maths/TICE*

- Formation « Algorithmique avec Python : parcours de formation » : cette formation de 6h destinée aux enseignants de lycée a regroupé 28 stagiaires répartis sur deux sessions. Elle avait pour objectif de proposer une boîte à outils la plus exhaustive possible dans laquelle chacun pouvait choisir les éléments de formation et exercices en fonction de ses besoins et de sa pédagogie. Pour ce faire, les formateurs ont produit un parcours de formation basé sur une plateforme Moodle intégrant une progression clef en main ou à la carte, des évaluations, des sujets guidés ou ouverts. Ainsi, en fin de journée, les stagiaires avaient la possibilité de poursuivre le travail entrepris à la maison. Par ailleurs, ils pouvaient intégrer ce parcours dans l'ENOE de leur établissement et ainsi en faire bénéficier leurs collègues voire les élèves. Les axes de réflexion prioritaires ont concerné l'introduction aux fonctions informatiques ainsi que les tracés de courbe en langage Python.

- Formation « Algorithmique, programmation au collège » : ce stage de 6h a concerné 24 stagiaires répartis sur deux sessions. Le GT s'est appuyé sur la mouture initiale et a réfléchi à des améliorations et des situations nouvelles au regard des besoins exprimés par les stagiaires l'année précédente. En particulier, il

convenait d'insister sur les compétences développées au travers de la programmation et sur la nécessité de proposer des situations ouvertes (non guidées) par le biais d'un énoncé ou d'une vidéo afin de placer les élèves en situation de recherche et ainsi de développer leur autonomie, mais tout en prenant en compte l'hétérogénéité à l'aide de documents « coups de pouce » qui peuvent être préparés en amont.

#### *Groupe Histoire des mathématiques*

Stage d'histoire des mathématiques en février 2018. La thématique retenue est « Zoom sur les mathématiques en Allemagne ».

Le stage inscrit au PAF, a réuni environ 35 participants. L'objectif de ce stage est de contribuer à la culture scientifique des enseignants en vue d'avoir une perspective historique en classe.

Programme : Uwe Franz : « Hermann Weyl (1885-1955) » ; Lisa Rougetet : « les jeux combinatoires, ou comment tisser un lien entre les mathématiques et l'informatique : éclairages historiques » ; Stefan Neuwirth : « Paul Lorenzen : la théorie des treillis se révèle logique » ; Martin Meyer : « un siècle d'échanges France- Allemagne sur les fondements de l'analyse 1820-1920 » ; Renaud Chorlay : « autour d'un théorème "élémentaire" de Weierstrass : sur un intervalle fermé borné, une fonction numérique continue possède un maximum » ; Cécile Armana (en remplacement de Hombeline Languereau) : « les Recherches arithmétiques de Gauss ».

#### *Groupe didactique*

Stage PAF de 6 heures le 25 mai 2018.

Parcours de formation en algèbre au collège

Le chemin qui conduit à maîtriser le calcul littéral est difficile pour de nombreux élèves. Comment mettre en place un travail progressif sur l'algèbre ? Comment prendre en compte l'hétérogénéité des savoirs arithmétiques et en faire un levier pour l'accès à l'algèbre ? Comment prendre en compte les aspects sémiotiques que constituent le symbolisme algébrique et la langue naturelle ?

### **Contribution à la formation initiale des enseignants**

Participation des étudiants MEEF M1 2<sup>nd</sup> degré à la correction des épreuves de rallye, des étudiants MEEF M2 2<sup>nd</sup> degré aux épreuves de rallye.

Une UE « popularisation des maths à l'IREM » a été mise en place dans la maquette master MEEF 2<sup>nd</sup>e année. Elle a pour but de faire travailler les étudiants-stagiaires autour d'un projet à visée culturelle en mathématiques viable dans une classe.

Intervention dans un module « didactique et épistémologie » de 16 heures du groupe didactique à la formation des master 2 MEEF mathématiques.

Un groupe de travail IREM sur la formation des tuteurs et l'accompagnement des tuteurs de stage.

Le groupe « collectif tuteurs » participe à la formation professionnelle initiale des professeurs agrégés.

Contribution à la revue Repères IREM. Par ses publications, cette revue est un outil de formation continue des enseignants, quel que soit le niveau d'enseignement, mais aussi un

outil de formation initiale des étudiants des masters Métiers de l'enseignement, l'éducation et la formation (MEEF) dans les Écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ÉSPÉ) ainsi que pour les enseignants en formation continue.

18 animateurs de l'IREM interviennent dans les formations initiales pour le premier et le second degré (et pour 7 d'entre eux, à temps plein).

## **Actions de popularisation**

### *Groupe Rallye mathématique de Franche-Comté*

Le groupe rallye invite sur le campus de l'UFR Sciences et technologies les trois classes les mieux classées dans chaque catégories (200 élèves environ). Une conférence est proposée avant la cérémonie de remise des récompenses. Après le déjeuner sur le Campus, les élèves participent à des ateliers conduits par des animateurs de l'IREM de Franche-Comté ainsi que par des chercheurs du Laboratoire de mathématiques de Besançon.

### *Groupe Histoire des mathématiques et groupe popularisation des mathématiques*

Participation à la fête de la science en octobre 2017 Probabilités et aléatoires d'Anne-Marie Aebischer, d'Yves Ducl et de Hombeline Languereau.

### *Animation conjointe avec le Laboratoire de mathématiques de Besançon de la journée de la recherche à destination des lycéens*

Le LmB et l'IREM, associés dans ce projet, poursuivent ainsi une action destinée à améliorer l'image des mathématiques auprès des lycéens et à encourager l'orientation dans les filières scientifiques.

Cette manifestation s'adresse aux élèves volontaires de première et terminale S de l'Académie de Besançon. Elle leur permettra de découvrir la recherche en mathématique bisontine. Les élèves sont plus de 200 à venir sur le campus de l'UFR ST et plusieurs activités mathématiques leur sont proposées, toutes sont accessibles à des élèves de premières et terminales scientifiques. Ils assistent à une conférence, sont mis en activité au cours d'un atelier en petit groupe où ils ont à manipuler et faire des mathématiques, visitent un des laboratoires de l'UFR sciences et techniques, et rencontrent de jeunes chercheurs en mathématiques.

## **Intervention dans les établissements scolaires**

### *Interventions en classes de lycée du groupe philosophie, mathématiques et physique*

Interventions en classes de lycée général et techniques : en Terminales S sur Le Paradoxe de Hausdorff-Banach-Tarski et dans les classes de Baccalauréat Professionnelles (Dole), sur l'infini en mathématiques et en physique.

### *Groupe mathématiques et sciences économiques et sociales*

Sortie et expérimentation avec une classe de 1ère ES à l'UFR SJEPE (Sciences Juridiques Économiques, Politique et de Gestion). Sensibilisation au concept économique « d'individus rationnels, calculateurs » et manipulation des élèves avec le logiciel veconlab qui permet d'étudier les agrégations de comportement économiques, que ce soit en situation de monopole ou de duopole.

## Publications

### *Groupe Mathématiques en SEGPA*

Communications scientifiques :

Athias, F., Demougeot, C. Le Borgne, P. et Rey, C. (2018, janvier). *Un collectif de professeurs et de chercheurs*. Séminaire FR-EDUC Besançon.

Athias, F. et Le Borgne, P. (2018). *Une coopération entre professeurs et chercheurs*. Colloque de l'Espace Mathématique Francophone.

### *Groupe Rallye mathématique transalpin*

Au niveau international, le groupe a également publié plusieurs articles dans les actes des rencontres internationales du RMT et dans la Gazette de Transalpie, revue en ligne de l'ARMT.

## Participations à séminaires de recherche

### *Groupe Rallye Mathématique transalpin*

La 21ème rencontre ARMT a eu lieu à Charleroi (Belgique) du 27 au 29 octobre 2017. Cinq membres du groupe RMT de Besançon y ont participé. Le thème était : « Lire, reformuler, écrire, rédiger, ... : la langue dans les problèmes du RMT, quels points d'appui et quels obstacles ? » Le groupe a présenté un poster sur ce thème.

### *Groupe Pratiques innovantes*

Deux membres ont présenté le travail du groupe lors d'une conférence, « maths et langages - analyser les interactions de classe », à l'université d'Orléans, sur invitation de l'IREM d'Orléans-Tours et du LLL (Laboratoire Ligérien de Linguistique).

### *Groupe math/TICE*

Participation au colloque de Lyon « Des mathématiques dans notre environnement » organisé conjointement par la commission inter-irem Collège et par l'IREM de Lyon, les 21, 22 et 23 juin 2018 à Lyon. La commission TICE a animé un atelier « Utilisation de tablettes numériques en classe de mathématiques » avec trois îlots : - Démarrer avec une tablette : exemples d'usages simples

### *Groupe histoire des mathématiques*

Languereau H., Pajus M. (2018). Using French websites to find useful online material to integrate the history and epistemology of mathematics into our teaching ESU 8 à Oslo.

## Participation à des CII

*Participation de 11 collègues aux CII nationales et responsabilité de 3 d'entre elle.*

Une collègue du *Rallye mathématique transalpin* participe aux activités de la Commission Inter-IREM Pop'Math qui s'intéresse à la diversité des Rallyes

mathématiques, lui apportant l'expérience acquise à Besançon par plus de vingt années de participation au RMT.

Participation à la commission *inter-irem Maths-Tice* et à la *CIII* :

Raoul Bourdon a participé à 4 réunions de la commission inter-irem TICE. L'essentiel des travaux a porté sur l'usage des tablettes dans le cadre du projet e-Fran PERSEVERONS dans lequel la C2i TICE est impliquée (dotations de tablettes iPad ou Samsung par l'université d'Aquitaine).

## **Responsabilités des membres de l'IREM**

### *Repères IREM*

L'IREM de Besançon participe par deux de ses membres au Comité de rédaction et de lecture de la revue Repères IREM (CII Repères IREM)

Yves Ducloux responsable de la CII, rédacteur en chef de la revue Repères IREM et Henri Lombardi est membre du comité de rédaction et de lecture.

### *Publimath*

H. Languereau est la responsable de la base de données bibliographique sur l'enseignement des mathématiques « publimath ».

S. Neuwirth est un des responsables de l'axe 1, « fondements politiques et culturels de l'éducation », de la Fédération de recherche FR-ÉDUC de l'ÉSPÉ.

H. Languereau rédige régulièrement des fiches PUBLIMATH en histoire des mathématiques.

P. Le Borgne est responsable de l'axe 2 « didactique et apprentissages » de la Fédération de recherche FR-ÉDUC de l'ÉSPÉ.

## **IREM de Grenoble**

**Direction : Michèle GANDIT (Université Grenoble Alpes)**

### **Nombre d'animateurs IREM : 68**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 21

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 2 (déjà comptés dans les 21)

Nombre d'animateurs enseignant en primaire ou secondaire : 47

Les groupes - mis à part les groupes 12 à 15 - se sont réunis environ 16 demi-journées par an et ont participé à 2 séminaires (vendredi et samedi matin), en novembre 2017 et juin 2018. Chacun des groupes suivants diffuse les documents élaborés sur le site de l'IREM de Grenoble : <http://www-irem.ujf-grenoble.fr/spip/>. Ce site est en reconstruction. Le nouveau site de l'IREM de Grenoble sera opérationnel en novembre 2018.



## Liste des groupes IREM 2017/2018 :

### 1) Groupe *Premier degré Isère (IREM de Grenoble)*

Responsable : Marie-Caroline Croset (université / ESPE), 4 animatrices.

Autres animatrices : Anne Divisia (PEMF), Hélène Hamze Stoffel (PEMF), Géraldine Mastrot (PEMF)

Descriptif court : le travail du groupe a porté sur la numération décimale, en particulier l'aspect décimal, considéré comme peu travaillé dans l'enseignement. Le point de départ a été la présence fréquente dans les classes d'un rituel de numération, souvent appelé « Chaque jour compte ». Ce rituel est parfois réduit à atteindre le 100e jour d'école alors qu'il peut permettre de répondre de manière assez complète aux objectifs d'apprentissage portant sur la numération décimale. Le groupe confronte ce rituel à des éclairages théoriques issus de la didactique des mathématiques et des sciences cognitives : 1) les principes d'un rituel efficace (Butlen & Pézard, 1991; Eustache & Guillery-Girard, 2016) ; 2) l'articulation avec la manipulation (Bruner, 1973), 3) Les contraintes inhérentes au matériel pour qu'il soit source d'apprentissage (Laski, Jordan, Daoust, & Murray, 2015) ; 3) la prise en compte de l'aspect décimal de la numération (Tempier, 2010) ; la place des représentations (du dessin vers l'écriture chiffrée) (Dehaene & Cohen, 1995). Le groupe a participé activement aux réunions du sous-groupe départemental *Mathématiques* en Isère.

Le groupe a produit : 1) un film de présentation du rituel en classe sur une année, disponible sur le site de l'IREM de Grenoble ; 2) une communication au colloque de la COPIRELEM en juin 2018, *Quelles modalités pour construire un rituel de numération efficace au cycle 2 ?* 3) une proposition de stage de formation continue dans le cadre de la *Maison pour la science en Alpes-Dauphiné*.

Le groupe a participé à des stages de formation continue dans le premier degré (sur le calcul mental, sur la numération décimale).

Perspectives 2018-2019 : 1) Dans le cadre des Actes du colloque de la COPIRELEM, écriture de l'article en lien avec la communication faite au colloque ; 2) Ecriture d'un article pour une revue, basé sur celui qui est proposé pour ces Actes ; 3) Dans le cadre de l'application des 21 mesures du rapport Torossian-Villani, le groupe est amené pour l'année 2018-2019 à proposer différentes formations sur le nombre au cycle 2. 4) Le groupe participera aussi aux réunions du groupe départemental pour l'élaboration des formations sur le département. Le groupe sera amené à proposer la réflexion menée depuis 3 ans lors de formations de PEMF du cycle 2. Le groupe espère avoir un impact sur la formation initiale et continue des PE et s'inscrire dans les projets d'école. L'extension du travail mené en CP est prévue aux autres niveaux du cycle 2.

### 2) Groupe *Liaison primaire-collège Valence (IREM de Grenoble)*

Responsable : Marie-Cécile Darracq (université), 5 animateurs.

Autres animateurs : Didier Cerdan (PEMF / DA), David Sorli (PEMF), Virginie Clémenceau-Fresse (P collège), Nathanaëlle Berthaud (P collège).



Descriptif court : le groupe a poursuivi l'expérimentation, initiée en 2016-2017, d'une situation d'algorithmique branchée / débranchée dans trois collèges de la Drôme (en 6<sup>ème</sup>) et mis au point une procédure de validation sur Ipad via le logiciel BlueBot. Le groupe a ensuite créé une nouvelle situation de robotique, qui comporte diverses missions, de difficulté croissante. Cette situation a été expérimentée dans plusieurs classes de CM2, en présence d'un conseiller pédagogique en charge du numérique. Par ailleurs, le groupe a rencontré officiellement le groupe départemental *mathématiques* de la Drôme. Les documents produits par le groupe sont visibles sur le site de l'IREM de Grenoble. Un article de la rubrique *Clé en main* de la revue *Repères-IREM* est en préparation. Le groupe a produit en outre une présentation au colloque *sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire*, 12 décembre 2018, à la fondation Del Duca.

Perspectives 2018-2019 : 1) Construire une formation en algorithmique pour PE et enseignants de collège. 2) Travailler sur le journal du nombre « cycle 3 ». L'idée est de permettre aux élèves d'investir les mathématiques et pas seulement de répondre à des problèmes.

### **3) Groupe Primaire-collège Bonneville (IREM de Grenoble)**

Responsable : Jean-Christophe Salmon (P collège), 6 animateurs.

Autres animateurs : Patrick Colinet (PEMF), Michèle Gandit (université), Damien Jacquemoud (P lycée), Clara Serre (P collège), Laurence Mossuz (PE).

Descriptif court : les objectifs annuels du groupe était de 1) réfléchir sur la résolution de problèmes en cycle 3, 2) répondre à une demande de l'inspection du premier degré relative à l'animation d'une formation pour les *maîtres PACTE* sur la résolution de problèmes en cycle 2. Le groupe s'est centré sur cette formation (stage de 9h, dont 6h en présentiel et 3h en distanciel), qui concernait 9 PE (circonscription de Cluses). La préparation du stage a conduit le groupe à s'interroger sur ce qu'est un problème, sur les raisons de résoudre des problèmes et d'en introduire en classe, sur les conceptions des enseignants sur ce sujet, sur diverses classifications qui existent concernant les problèmes à l'école. Diverses pistes de travail ont été explorées, ayant pour supports les travaux de J. Julo, de C. Houdement et de N'Guala (sur la multiprésentation des problèmes). Ces réflexions ont été abordées en formation. Des scénarios de résolution de problèmes ont été expérimentés avec des élèves par les PE lors de la formation.

Perspectives 2018-2019 : poursuivre la réflexion sur la résolution de problèmes en cycles 2 et 3 ; animer la formation des enseignants d'une école d'Annecy dont le projet de l'école porte sur la résolution de problèmes ; conduire des expérimentations avec les élèves et les enseignants.

### **4) Groupe Différenciation (IREM de Grenoble)**

Responsable : Fanny Gimbert (Université / ESPE), 4 animatrices.

Autres animatrices : Stéphanie Dewyspelaere (P collège), Caroline Pes (P collège), Véronique Wales (P collège).

Descriptif court : ce groupe a été créé en septembre 2017, dans le but d'entamer une réflexion autour de la Différenciation dans les pratiques d'enseignement. Un travail important de recherche documentaire a permis de recenser les différents points de vue présents dans la littérature concernant la *Différenciation* (lecture notamment des revues réalisées suite à la Conférence CNESCO de mai 2017, et le MOOC *Apprendre avec les sciences cognitives* avril à juin 2017) : la définition de ce concept ne fait pas consensus (Galand, 2009). De plus, les pratiques de différenciation actuellement utilisées par les enseignants dans leur classe sont très peu documentées (voir Forget & Lehraus, 2015). Enfin, très peu d'études ont été réalisées dans le but d'évaluer l'impact de l'utilisation d'un dispositif de différenciation, en particulier sur l'apprentissage des élèves (Jobin & Gauthier, 2008). Devant ces constats, le groupe s'est fixé deux axes de travail principaux : 1) Regrouper, s'approprier puis développer des connaissances concernant la *différenciation en mathématiques* ; 2) Utiliser ces connaissances pour concevoir des séquences et les mettre en œuvre. Le groupe a ainsi produit une présentation, relative au point 1), au séminaire de l'IREM, en juin 2018. Le groupe a également développé un questionnaire à destination des professeurs enseignant les mathématiques, concernant leurs pratiques en lien avec la différenciation. Il sera diffusé avant la fin de l'année 2018 aux enseignants de mathématiques du collège, du lycée et de l'université. En outre, le groupe participe aux travaux de la commission inter-IREM *Collège*.

Perspectives 2018-2019 : concernant le premier axe de travail, exploiter les résultats issus du questionnaire afin d'identifier la fréquence avec laquelle les enseignants estiment différencier dans leur classe, de recueillir des expériences de pratiques de différenciation vécues par les enseignants et enfin par la suite de tenter d'identifier les variables favorisant une différenciation efficace. Concernant le second axe, construire des séquences d'enseignement. Notamment, un projet autour du « apprendre à apprendre » sera développé à Seyssel dans le cadre du dispositif *Apprenance* auquel l'établissement a pris part. Les séquences construites seront réalisées en classe pour évaluer leur faisabilité. Par la suite, en mettant en place une étude expérimentale pilote à petite échelle, le groupe cherchera à évaluer l'impact de certaines pratiques de différenciation sur l'apprentissage des élèves et sur leur motivation notamment. De plus, le groupe souhaiterait s'impliquer dans la formation des enseignants : proposer des formations continues aux titulaires, enrichir la formation des stagiaires en étayant le cours de 2h déjà existant à l'ESPE.

### **5) Groupe Algorithmique et calcul formel avec Xcas (IREM de Grenoble)**

Responsable : Thomas Meyer (P lycée), 6 animateurs.

Autres animateurs : Nataly Essonnier (formatrice en CFAI), Michèle Gandit (université / ESPE), Claire Geoffroy (P lycée), Bernard Parrisé (université, développeur de Xcas), Emilie Quéma (P collège).

Descriptif court : le groupe a d'abord étudié l'apport du logiciel Xcas en algèbre, plus particulièrement sur le calcul formel, pour aider les élèves à construire des preuves dans le cadre du calcul littéral. Puis, changement de direction de la réflexion, pour deux raisons : 1)

la réforme des programmes du lycée, 2) le suivi par deux animateurs d'une formation académique sur l'enseignement de l'algorithmique et de la programmation (qui était en réalité une formation sur Python). En testant sous Xcas les activités proposées lors de cette formation, il est apparu que leur programmation offrait une transition intéressante entre *Scratch* (langage utilisé au collège) et *Python* (langage attendu en fin de Terminale). En effet, la « Tortue » programmable en Python dans Xcas permet de rendre un algorithme explicite, elle donne une rétroaction visuelle des algorithmes et des programmes écrits par les élèves, tout comme *Scratch*. Le groupe a alors réorienté sa recherche vers l'enseignement de l'algorithmique et de la programmation dans le cadre du programme de seconde. Le groupe a élaboré des situations de difficulté progressive, dans le but de familiariser les élèves avec la pensée algorithmique, de permettre son développement, d'apprendre petit à petit le langage de programmation *Python* dans Xcas. La genèse instrumentale de Xcas par les élèves a également été prise en compte dans les séquences expérimentées en classe. Ces dernières ont été présentées lors du XXVème colloque de la CORFEM (Bordeaux, juin 2018) et ont fait l'objet d'un atelier lors des journées nationales de l'APMEP (Bordeaux, octobre 2018). Ces séquences sont disponibles sur le site officiel de l'académie de Grenoble en mathématiques, *Planète Maths*, sur le site <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/algocxcas.html> et sur le site de l'IREM de Grenoble. Le groupe a également proposé un atelier à deux groupes d'élèves de Seconde, dans le cadre des *stages mathsC2+*, en juin 2018. L'objectif était de montrer aux élèves qu'un logiciel de calcul formel pouvait les aider à établir une preuve inaccessible avec leurs connaissances.

Perspectives 2018-2019 : le groupe veut axer son travail sur l'aspect calcul formel du logiciel Xcas. L'objectif est de proposer des activités dans la lignée de celle proposée dans le cadre du stage *mathsC2+*. Le groupe a également déposé deux projets avec deux lycées, destinés à des élèves de Seconde, dont le but est de montrer les apports de la simulation numérique et du calcul scientifique pour étudier le réchauffement climatique.

#### **6) Groupe Géométrie pratique avec instruments de mesure anciens (IREM de Grenoble)**

Responsable : Marc Troudet (P collège), 3 animateurs.

Autres animateurs : Cécile Chovet (CPC), Rémi Molinier (université).

Descriptif court : le groupe propose, en cycles 3 et 4, des séances de géométrie pratique sur le terrain, au cours desquelles les élèves manipulent des graphomètres et des équerres d'arpenteur. Mesurer la hauteur d'un bâtiment ou la largeur d'un fleuve, lever le plan d'une cour, réaliser la reconstitution 3D d'un bâtiment en mathématiques et technologie sont des exemples de problèmes résolus par manipulation de ces instruments.

Le groupe a animé trois stages de formation continue, les deux premiers dans le cadre de la *Maison pour la science en Alpes-Dauphiné*, le troisième dans le cadre de la formation rectorale : 1) *Les mathématiques au service de la course d'orientation* (2 jours) ; 2) *Et si nous mesurons la cour de notre établissement ? Expériences d'arpentage* (1 jour) ; 3) *Maths en manipulant* (1 jour). Le groupe a également pris en charge, 2 fois 6 heures, en mai 2018, d'une UE de didactique et histoire des mathématiques du master MEEF, à l'ESPE de Lyon. Le groupe a animé quatre ateliers-communications : 1) *Expériences d'arpentage avec des instruments de mesure anciens*, aux Journées nationales de l'APMEP à Nantes en octobre

2018 ; 2) *Carte et boussole au service de la course d'orientation*, au séminaire de l'IREM de Grenoble en novembre 2018 ; 3) avec le même titre que précédemment, lors de la journée régionale de l'APMEP de Grenoble, en mars 2018 ; 4) *Mesurons, arpentons : expériences de géométrie sur le terrain*, au colloque de la CII Collège, à Lyon en juin 2018. Enfin le groupe a pris en charge deux groupes d'élèves de Seconde lors du stage Maths C2+, organisé par l'IREM de Grenoble, en juin 2018.

Dans le cadre de la liaison école-collège à Vienne, le groupe a impliqué 140 écoliers et collégiens dans la résolution du problème de la mesure de la cour de leur établissement.

Enfin le groupe a publié trois articles : 1) *Expériences de géométrie pratique avec graphomètre en classe*, in *Les mathématiques et le réel, expériences, instruments, investigations*, Barbin É., Bénard D., Moussard G., Pur, Rennes, 2018, 49-61 ; 2) *Et si nous mesurons la cour de l'école : expériences d'arpentage* in Moyon M., Tournès D., Passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire en Cycle 3, ARPEME, 2018, 173-197 ; 3) *Carte et boussole au service de la course d'orientation*, Repères-Irem, 112, 2018, 49-73.

Le groupe a également participé aux travaux de la CII Epistémologie et histoire des mathématiques.

Perspectives 2018-2019 : 1) Formation des professeurs des écoles de Grenoble à l'arpentage et développement des liaisons 1er et second degrés sur ce thème ; 2) Poursuite des travaux avec les géomètres experts et professeurs d'EPS.

## **7) Groupe Histoire des mathématiques (IREM de Grenoble)**

Responsable : Alice Morales (P collège, retraitée), 6 animateurs.

Autres animateurs : Jérôme Capitan (P collège), Ludovic Jollet (P collège), Anne-Marie Joriz (P collège), Anne-Marie Marmier (université, retraitée), Jean-Baptiste Meilhan (université).

Descriptif court : tout d'abord, le groupe a poursuivi son travail sur la numération Maya, qui l'a amené à publier un texte dans l'ouvrage *Passerelles*, de la CII Epistémologie et histoire des mathématiques, intitulé *Voyage en pays Maya*. Ensuite, le groupe a participé activement (15 janvier, 9 mars, 25 mai) à un projet de formation-recherche au niveau du cycle 3, dans le bassin de Crest (voir plus loin) sur l'apport d'une dimension historique et de la manipulation (abaques, bouliers, baguettes) dans l'enseignement des grands nombres et de la numération. Dans un troisième temps, répondant à l'appel d'un professeur des écoles de Poisat (Isère) impliqué dans un projet Erasmus, le groupe a présenté, les 21 et 22 novembre, à des professeurs des écoles d'Espagne, Italie, Bulgarie et Roumanie, les groupes de pavages du plan et des activités possibles sur ce thème avec des élèves, ainsi qu'un travail sur des numérations anciennes. A la suite de cette formation, le groupe a mené des expérimentations dans les classes de cycle 3, et cycle 2, de l'école de Poisat, mettant en œuvre des activités sur les numérations mésopotamiennes et mayas. Dans le cadre du stage Maths C2+, en juin, deux ateliers ont été menés par le groupe autour de la résolution du 5ème exercice de C. Huyghens, issu de son traité *Le Calcul dans les jeux de hasard*. Enfin le groupe s'est engagé dans la lecture et l'analyse du *Chapitre 1, Champs rectangulaires de Neuf chapitres sur les procédures mathématiques* (Jiuzhang Suanshu). Ceci a permis d'envisager des activités à expérimenter en collège.

Le groupe a participé également aux travaux de la CII Epistémologie et histoire des mathématiques (décembre, mars et mai), ainsi qu'à la Fête de la science en octobre 2017.

Le groupe a animé un atelier aux Journées Académiques de l'IREM de Lille *Horizons mathématiques*, en l'honneur de Rudolf Bkouche, en mars 2018, intitulé *De Babylone à Samos*.

Perspectives 2018-2019 : 1) Expérimenter les activités autour du cercle au collège, issues de l'étude du *Chapitre 1, Champs rectangulaires* de *Neuf chapitres sur les procédures mathématiques* (Jiuzhang Suanshu) ; 2) Stage de formation continue du plan académique de formation, intitulé *Résolution de problèmes/Approche historique* ; 3) Poursuivre la formation recherche du bassin de Crest ; 4) Poursuivre l'étude de *Neuf Chapitres*.

### **8) Groupe Informatique et mathématiques (IREM de Grenoble)**

Responsable : Benjamin Wack (université, informatique), 5 animateurs.

Autres animateurs : Maryline Althuser (P collège), Sandrine Boissel (P collège), Anne Rasse (université, informatique), Jean-Marc Vincent (université, informatique).

Descriptif court : le groupe produit et diffuse des activités d'informatique débranchée, calibrées principalement au niveau collège, mais pour certaines adaptables au premier degré et/ou dans un contexte de vulgarisation type fête de la science. Ce travail vise à aborder des notions informatiques fondamentales, parfois complexes, sans rentrer dans les aspects techniques, de façon à les rendre compréhensibles par tous.

Ces activités ont été mobilisées à plusieurs occasions durant l'année : 1) journée de formation des référents numériques de l'académie à INRIA Montbonnot ; 2) actions *Maison Pour la Science*, en Savoie et Isère (2 jours de formation d'enseignants en collège, 20 stagiaires cette année ; 3) ateliers avec 2 classes de 6ème du collège Stendhal à l'occasion de la Semaine des Mathématiques ; 4) un atelier (café-lab) mené par les médiateurs de Canopé Grenoble (5-10 participants).

Suite à l'ajustement des programmes de mathématiques du lycée, en particulier en ce qui concerne l'algorithmique, le groupe a également conçu et animé deux journées de formation ainsi qu'un parcours en ligne pour une quinzaine de formateurs, chargés ensuite de répercuter cette formation auprès des 700 enseignants de mathématiques des lycées de toute l'académie.

La plupart des activités présentées dans les actions du groupe sont déclinées sous la forme d'une fiche-élève, d'un document à l'usage de l'enseignant et d'un complément scientifique. Tout ce matériel est disponible sur la page du groupe : <http://irem.univ-grenoble-alpes.fr/spip/spip.php?article146>

Le groupe a largement participé à la rédaction du numéro 42-43 de *Tangente Education* (décembre 2017) spécialement consacré à l'informatique débranchée.

Le groupe est impliqué dans la nouvelle CII Informatique et a participé (table ronde) au colloque de la CORFEM en juin 2018.

Perspectives 2018-2019 : 1) Interventions au lycée de Vizille dans le cadre d'un projet *Vittorio Luzzati* pour promouvoir la future option informatique du baccalauréat ; 2) Actions *Maison Pour la Science* sur l'informatique débranchée en Drôme-Ardèche (sous réserve de candidats) ; 3) Participation à 4 formations d'enseignants de primaire à la programmation

organisées par des référents numériques de l'académie ; 4) Expérimentations d'activités choisies en classe, afin de mieux évaluer leurs apports et de les adapter plus facilement à différents niveaux scolaires.

### **9) Groupe *Liaison lycée-université Valence* (IREM de Grenoble)**

Responsable : Eric Dumas (université), 6 animateurs.

Autres animateurs : Damien Achard (P lycée), Aubry Colombet (P lycée), Baptiste Cordeil (P lycée), Jean-Etienne Rombaldi (université, retraité), Vincent Guisse (P lycée).

Descriptif court : le groupe a poursuivi son objectif de « solliciter davantage les élèves de terminale scientifique en leur présentant des exercices plus exigeants que ceux du baccalauréat ». Les activités produites s'adressent à des élèves de terminale S motivés et plutôt à l'aise avec le programme. Afin de donner à ces élèves une motivation supplémentaire, un peu de culture, et un avant-goût des maths du Supérieur, en manipulant des notions à la limite du programme, le groupe a tâché de leur présenter, sous forme de problèmes, des objets à leur portée et/ou de jolis résultats et des méthodes associées. Les sujets abordés sont : 1) *Sur les séries*, sujet testé en lycée, avec un groupe de 8 élèves en accompagnement personnalisé, au cours de quatre séances d'une heure, sur quatre semaines consécutives ; 2) *Autour des suites récurrentes*, sujet non encore testé en classe ; 3) *Autour des coniques* : sujet non encore testé en classe ; 4) *Nombres complexes et géométrie*, sujet dont la rédaction est en phase finale.

Ces travaux sont diffusés sur les pages Web des animateurs du groupe mettons à disposition (format .pdf et .tex), ainsi que sur le site de l'IREM de Grenoble.

Perspectives pour 2018-2019 : 1) Terminer la rédaction du sujet *Nombres complexes et géométrie* ; 2) Elaboration d'un sujet sur les équations différentielles ; 3) Proposer un texte à la RMS (ancienne *Revue de Mathématiques Spéciales*).

### **10) Groupe *Grange des maths* (IREM de Grenoble)**

Responsable : Christine Kazantsev (université), 6 animateurs.

Autres animateurs : Thierry Focquenoey (PE), Philippe Garat (université), Frédérique Letué (université), Sophie Lopez (PE), Nathalie Parre (P lycée).

Descriptif court : l'objectif du groupe est d'inventer et construire des animations mathématiques, à proposer à des publics divers, sous la forme d'expositions où les visiteurs-élèves manipulent des objets. Ces animations sont pour l'instant regroupées dans des valises qui sont louées ou prêtées aux établissements scolaires. Les activités du groupent se répartissent en quatre parties : 1) la *valise collège*, nommée *La Grange Vadrouille* : La valise, réalisée en deux exemplaires identiques, a été mise au prêt en octobre 2017, les inventaires lors du départ et du retour du prêt, ont permis d'avoir des remarques des enseignants et d'améliorer sensiblement le matériel ; réalisation commencée d'une activité sur les statistiques ; rédaction d'une nouvelle version du livret d'accompagnement de la valise, destiné aux enseignants ; 2) la *valise primaire*, nommée *La Grange d'École* : création de 20 animations pour un public de CE2 à CM2, réalisation d'une première version des panneaux, rédaction d'une première version du livret de l'enseignant, test du matériel auprès des



animateurs IREM lors du regroupement de juin 2018. Cette valise devrait entrer en circulation en novembre 2018 ; 3) la *valise animation*, nommée *la Grange en fête* : création de 25 animations pour un public de maternelle à adulte, réalisation des panneaux, choix du matériel, rédaction du livret de l'accompagnateur, test de la valise lors du Salon de la Culture et des Jeux mathématiques, 24-28 mai 2018, Paris ; 4) la préparation d'animations pour le centre mathématique de Varcès (une commune des environs de Grenoble), qui se nomme *La Grange des Maths*.

Perspectives 2018-2019 : 1) concernant *La Grange Vadrouille* : finalisation de la version 2 des valises, gestion des prêts de 4 valises identiques au niveau départemental, puis académique ; 2) concernant *La Grange d'École* : finalisation de la valise pour une mise en exploitation en novembre 2018, choix définitif du matériel, rédaction finale d'une première version du livret enseignant ; 3) concernant *La Grange en fête* : finalisation des 4 activités laissées en suspens ; 4) concernant *La Grange des Maths* : préparer des animations. La demande pour des valises *lycée* et *maternelle* pourrait aboutir à la création de sous-groupes se chargeant de leurs réalisations, si le groupe décide d'y donner suite.

### **11) Groupe Raisonnements, Logique et SiRC (IREM de Grenoble)**

Responsable : Denise Grenier (université), 5 animateurs.

Autres animateurs : Emmanuel Beffara (université), Yvan Bicaïs (P collège), Grégoire Charlot (université), Monique Decauwert (université).

Descriptif court : les thèmes et travaux du groupe s'inscrivent dans la continuité des années précédentes. 1) Étude de « situations de recherche » pour le collège et le lycée avec pour objectif l'apprentissage par les élèves du raisonnement et de la logique mathématique. Expérimentations dans des classes de plusieurs situations de recherche (voir plus loin). Étude de nouvelles situations. 2) Finalisation de la rédaction de la deuxième édition de la brochure « *Situations de recherche pour la classe* » pour le collège et le lycée. Cette nouvelle édition a été revue et augmentée de deux chapitres : pavages de tatamis et le problème des châteaux d'eau. Elle a été publiée en janvier 2018 et s'intitule : *Expérimenter, conjecturer, raisonner et prouver en mathématiques, au collège, au lycée et au-delà, nouvelle édition revue et augmentée*. 3) Formation des enseignants : stage PAF, intitulé *Logique et raisonnement*, 2 jours, en mars 2018.

En outre le groupe est intervenu à deux reprises pour la *Fête de la Science*, le 8 octobre à Varcès (commune de la banlieue grenobloise) et le 15 octobre, à l'université Grenoble Alpes. Il a également animé divers ateliers lors de la *Semaine des Maths*.

Enfin le groupe a proposé deux ateliers destinés à des élèves de Seconde dans le cadre du stage Maths C2+, en juin 2018.

Dans le dispositif *100 parrains, 100 classes*, de l'université Grenoble Alpes, le groupe est intervenu deux demi-journées dans un lycée.

Le groupe participe aux travaux des CII-Lycée et CII-Université. Pour la CII lycée, dans le sous-groupe *logique*, poursuite de la rédaction de l'ouvrage sur la logique destiné aux enseignants de collège et lycée et aux formateurs.

### **12) Groupe *Les mathématiques autrement* (IREM de Grenoble)**

Responsable : Rémi Molinier (université), 2 animateurs.

Autre animatrice : Christine Kazantsev (université)

Descriptif court : l'essentiel de l'activité du groupe a été d'animer un *club de mathématiques*. Le club s'est réuni une fois par mois le dimanche matin de 10h à 12h, dans les locaux de l'Institut Fourier de l'Université Grenoble Alpes. Les dates ont été fixées en coordination avec celles du club de Mathématiques discrètes de Lyon, certains jeunes participant aux deux clubs. Le dimanche a été choisi pour permettre aux lycéens intéressés de venir, beaucoup d'établissements scolaires travaillant le samedi matin. Le public est constitué de jeunes allant du CE2 à la terminale, tous passionnés de mathématiques. D'un point de vue géographique, même si le club se réunit sur Grenoble, certains jeunes viennent de loin. Le nombre de participants est actuellement faible, entre dix et quinze tout de même à chaque séance. Ce qui est suffisant pour bien fonctionner avec seulement deux encadrants et une séparation en trois groupes : primaire, collège et lycée. Etant donné que, sans aucune publicité, le club a déjà près d'une vingtaine d'inscrits, le groupe pense pouvoir atteindre sans difficulté une trentaine d'inscrits avec un peu de publicité.

Perspectives 2018-2019 : 1) recruter une nouvelle animatrice et consolider l'équipe d'encadrants, diverses pistes sont à l'étude ; 2) augmenter le nombre de réunions du club ; 3) diversifier les activités du club, par exemple, proposer des activités plus ludiques pour les plus jeunes comme des constructions ou des jeux (axés bien évidemment autour des mathématiques), organiser des sorties, comme des visites de la *Maison des Mathématiques et de l'Informatique* à Lyon ou de la future *Grange des Maths* à Varcès-Allières-et-Risset.

### **13) Groupe *Culture MATH* (IREM de Grenoble)**

Responsable : Eric Dumas (université), 4 animateurs.

Autres animateurs : Jean-Etienne Rombaldi (université, retraité), Daniela Guiol (université), Jean-Christophe Salmon (P collège).

Descriptif court : ce groupe s'est constitué en novembre 2017. Le but est de rédiger des articles de *culture mathématique* pour le site du même nom, à destination des enseignants du second degré. Le groupe n'a pas encore produit. L'objectif qu'il s'est fixé est d'expliquer les enjeux du travail de M. Malliaris et S. Shelah, qui ont obtenu ces dernières années des résultats surprenants à l'intersection de la théorie des ensembles, de la topologie et de la théorie des modèles. Ces travaux ont été mentionnés dans un article du magazine *Slate*, dont le contenu est assez inexact. Le groupe a établi un plan, partant des débuts de la théorie des ensembles avec Frege et Cantor, pour aller jusqu'aux résultats de Malliaris et Shelah, en passant par Gödel et Cohen.

Perspectives 2018-2019 : rédiger de courts articles correspondant aux parties successives du plan ci-dessus.

Le groupe suivant est un groupe de l'académie de Nice, qui est hébergé à l'IREM de Grenoble.



#### **14) Groupe GERM'IREM (académie de Nice)**

Responsable : Sandrine LECLERC (PE, ASH), 7 animateurs.

Autres animateurs : Claire Bransiec (CPC), Annabelle Dewever (CPC), Romain Clavier (PEMF, dir.), Patricia ROYER (PE, dir.), Carine CHOPIN (PE), Anne PECORARO-BAILLET (PE).

Descriptif court : le groupe étudie dans quelle mesure, favoriser les situations logiques et géométriques permet-il à l'élève d'améliorer sa capacité à résoudre des problèmes. Pour le cycle 3, le groupe a conçu une progression autour de la résolution de problèmes. Pour le cycle 1, le groupe a développé et expérimenté une progression d'activités de logique en utilisant comme support des puzzles. Le groupe a participé à une animation pédagogique sur le thème de la construction du nombre au cycle 1 en lien avec la méthode de Singapour. Il a fait deux présentations au séminaire de l'IREM de Grenoble, en juin 2018, autour de la résolution de problèmes en cycle 1 et cycle 3.

Perspectives 2018/2019 : 1) tester en classe l'ensemble de la progression envisagée pour le cycle 3 ; 2) en cycle 1, faire tester l'activité « devenir des chercheurs à l'aide du support puzzle » par des classes pilotes et, en fin d'année, analyser les retours pour élaborer une amorce d'article.

#### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

##### **15) Groupe Approche pluridisciplinaire du raisonnement (IREM de Grenoble)**

Responsable : Michèle Gandit, 4 animateurs

Autres animateurs : Guillaume D'Hoop (P lycée, histoire-géographie), Corinne Frassetti-Pecques (P collège, lettres), Erice Cavagna (PE, dir.).

Descriptif court : le groupe a terminé la rédaction d'un article qui sera soumis à la revue *Repères-IREM* ; cet article a pour titre *Une approche pluridisciplinaire du raisonnement*.

#### **Contribution à la formation continue des enseignants**

##### **Formation Premier degré : calcul mental (4 stages), stages PAF**

Responsable : Groupe départemental maths Isère - IREM de Grenoble, 60 participants, 2,5 jours.

Descriptif court : les différents types de calculs, pratiques en calcul mental, aux cycles 2 et 3, jeux de calculs. L'IREM a constitué une mallette *Calcul mental*.

##### **Formation Premier degré : fractions et décimaux (4 stages), stages PAF**

Responsable : Groupe départemental maths Isère - IREM de Grenoble, 50 participants, 2,5 jours.

Descriptif court : les fondamentaux sur les fractions et les décimaux, pratiques d'enseignement.

### **Formation des Maîtres PACTE sur la résolution de problèmes en cycle 2, stage PAF**

Responsable : Groupe IREM Primaire-collège Bonneville, 9 participants, 9 h en présentiel, 3 h en distanciel

Descriptif court : réflexion sur ce qu'est un problème, quelles sont les fonctions de la résolution de problèmes, comment présenter un problème, mise en pratique avec des élèves et retours d'expérimentation.

### **Atelier au colloque de la CORFEM (Bordeaux, 2018) : Une proposition pour enseigner l'algorithmique et la programmation en classe de seconde**

Responsable : Groupe IREM Algorithmique et calcul formel avec Xcas, 25 participants, 2h

Descriptif court : comment assurer la transition entre Scratch et Xcas, présentation d'une séquence de TP expérimentés en classe de Seconde, analyse et discussion.

### **Formation MPLS, Les mathématiques au service de la course d'orientation, stage PAF**

Responsable : Groupe IREM Géométrie pratique avec instruments de mesure anciens, 12 participants, 2 jours.

Descriptif : les notions mathématiques utiles à la pratique d'une course d'orientation, mise en pratique sur le terrain, activités élèves, liens avec l'EPS.

### **Formation MPLS, Et si nous mesurions la cour de notre établissement, stage PAF**

Responsable : Groupe IREM Géométrie pratique avec instruments de mesure anciens, 15 participants, 1 jour.

Descriptif : comment s'y prendre pour lever le plan d'un terrain, mise en pratique sur le terrain, les notions mathématiques en jeu, activités avec les élèves.

### **Formation Maths en manipulant, stage PAF**

Responsable : Groupe IREM Géométrie pratique avec instruments de mesure anciens, 20 participants, 1 jour.

Descriptif : apport de contenus historiques, épistémologiques et didactiques sur l'utilisation d'instruments de mesure anciens en classe, conception de séances pédagogiques. Développer des projets interdisciplinaires.

### **Formation dans le cadre d'un projet ERASMUS, Histoire des maths à l'école**

Responsable : Groupe IREM Histoire des mathématiques, 10 participants, 2 jours.

Descriptif : les groupes de pavages du plan et numérations anciennes, des activités possibles avec des élèves.

### **Formation des référents numériques du premier degré, stage PAF**

Responsable : Groupe IREM Informatique et mathématiques, 40 participants, 1 jour.

### **Formation MPLS Algorithmique débranchée, stages PAF**

Responsable : Groupe IREM Informatique et mathématiques, 2 fois 20 participants, 2 jours

## **Formation Logique et raisonnement, stage PAF**

Responsable : Groupe IREM Raisonnements, Logique et SiRC, 20 participants, 2 jours.

## **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Dans le cadre du master MEEF-SD Parcours Maths, les étudiants M1 sont régulièrement accueillis à la bibliothèque de l'IREM de Grenoble pour leurs recherches documentaires utiles à plusieurs Unités d'Enseignement du Master.

Les revues *Petit x* et *Repères-IREM* sont mises à disposition des étudiants.

Le groupe *Géométrie pratique avec instruments de mesure anciens* a également pris en charge, 2 fois 6 heures, en mai 2018, d'une UE de didactique et histoire des mathématiques du master MEEF, à l'ESPE de Lyon.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

### **1) Manifestations proposées par l'IREM de Grenoble pour La Fête de la Science, octobre 2017**

8 octobre : ateliers/stands à Varcès (commune de la banlieue grenobloise) ;

15 octobre : ateliers/stands à l'université Grenoble Alpes.

### **2) Programme de l'IREM de Grenoble pour la Semaine des Maths : 11 au 18 mars 2018-11-01**

#### **Dimanche 11 mars 2018, de 14h à 17h**

Grange des maths / IREM, à l'Oriel.

Ateliers de jeux et d'énigmes mathématiques, qui s'adressent à tout public.

Lieu - Espace Charles de Gaulle, 38760 Varcès-Allières-et-Risset

<http://la-grange-des-maths.fr>

#### **Mercredi 14 mars 2018, de 11h à 15h**

Ateliers-Stand IREM, à l'ESPE, site de Grenoble

Jeux de logique, jeux mathématiques, qui s'adressent aux enseignants de la maternelle à l'université.

Lieu - ESPE, 30, avenue M. Berthelot, 30100, Grenoble, Hall du bât. B.

#### **Jedi 15 mars 2018, de 10h à 12h**

Algorithmique, au collège Stendhal, à Grenoble.

<http://www-irem.ujf-grenoble.fr/spip/spip.php?rubrique15>

Ateliers, qui s'adressent à deux classes de Sixième.

\* Atelier Mathématiques et jonglage : codage des figures, conditions nécessaires et/ou suffisantes pour qu'une figure soit possible ;

\* Ateliers d'Informatique débranchée : Base-ball multicolore, Cargo-bot, Flexagones.

### **Dimanche 18 mars, de 14h à 18h**

Maths à modeler / IREM, au centre culturel des Clévos.

Ateliers, qui s'adressent à tous publics : Chercher un problème en mathématiques.

La recherche se fait au départ sur un support matériel : plateaux et pièces en bois...

Lieu – Centre culturel des Clévos, cité des savoirs, Etoile-sur-Rhône

<http://www.lesclevos.com/agenda/fr/dimanche-mars-2018>

### **3) Organisation par l'IREM de Grenoble du Stage Maths C2+, destiné aux élèves de Seconde, 26 et 27 juin 2018, 40 élèves**

#### **Mardi 26 juin :**

9h15 : ouverture du stage ;

10h45-12j15 : visite INRIA : espace LOGIN et Halle Robotique en demi-groupes ;

12h30-13h45 : repas à l'Ecole des Pupilles de l'Air ;

14h-17h15 : ateliers à l'INRIA ;

#### **Mercredi 27 juin : 4 ateliers IREM, par demi-groupes, en parallèle, puis permutation des groupes, 1h25 par atelier**

8h30-11h25 : Jeux et raisonnements mathématiques & Arithmétique et calcul formel ;

11h35-13h30 : repas au restaurant universitaire ;

13h05-16h15 : A l'origine du calcul des probabilités : jouer aux dés et gagner de l'argent & Mesure d'aire, de la théorie à la pratique ;

16h30-17h30 : conférence finale « Quand les mathématiques font la pluie et le beau temps » (Eric Blayo, UGA).

### **Publications majeures de l'IREM**

**Prise en charge par l'IREM de Grenoble de la revue *Repères-IREM* à partir de janvier 2018, sur le plan de la fabrication et de la diffusion**

Parution des numéros 110 (janvier 2018), 111 (mars 2018), 112 (juillet 2018)

#### **Revue Petit x**

Parution du numéro 105

#### **Revue Grand N**

Parution du numéro 100

**Publication, janvier 2018,**

**Situations de recherche pour la Classe pour le collège et le lycée... et au-delà.**

### **Naissance d'une nouvelle collection IREM /UGA Editions**

Cette collection s'intitule : *Enseigner les sciences*.

Elle regroupe des livres ou autres supports, traitant d'enseignement, d'apprentissage ou de médiation des sciences.

Les ouvrages de cette collection s'adressent aux enseignants, des premier et second degrés et de l'université, aux formateurs, ainsi qu'à toute personne intéressée par les mathématiques, les autres sciences, l'éducation ou la formation scientifique.

La collection entend développer également les questions liées à l'interdisciplinarité. Elle contribue à valoriser et diffuser les travaux de recherche-action des IREM, ainsi que ceux qui sont menés dans tous les pays francophones, grâce au réseau des IREM et à ses liens avec l'Afrique, l'Amérique latine, l'Asie, le Québec et l'Europe francophone.

Trois ouvrages sont en préparation :

- 1) Mathématiques récréatives ;
- 2) Sciences et littérature Jeunesse ;
- 3) Apprentissage de la critique.

## **IREM de La Réunion**

### **Direction :**

Directeur : Dominique Tournès

Directeur adjoint : Luc Tiennot

### **Nombre d'animateurs IREM :**

Nombre d'animateurs relevant d'une université (hors ESPE) : 3

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 2

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 20

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe « Programmation Python et graphes »**

Responsable : Alain Busser, 3 animateurs

Descriptif court : Développer des outils pour insérer des graphes dans des photocopies ou des pages web. Créer de nouveaux jeux sur graphes pour les animations de l'IREM (Fête de la science, etc.).

**Groupe « Algorithmique et programmation aux cycles 2 et 3 »**

Responsable : Vincent Dambreville, 2 animateurs

Descriptif court : Produire des activités algorithmiques pour le cycle 2. Définir des critères pour une évaluation par compétences de l'algorithmique. Élaborer une progression pour le cycle 3 avec comme fil rouge l'algorithmique.

**Groupe « Progression spiralaire aux cycles 3 et 4 »**

Responsable : Ibrahim Moullan, 3 animateurs

Descriptif court : Permettre à une équipe disciplinaire de réaliser de manière collaborative une progression partagée au sein d'un établissement, à l'aide d'un jeu de cartes numériques conçu pour choisir les thèmes, les attendus et les compétences mathématiques travaillées.

**Groupe « Évaluation et autoévaluation en AP au cycle 4 »**

Responsable : Pascal Dorr, 2 animateurs

Descriptif court : Concevoir un carnet d'évaluation progressive pour chaque élève, façon album « PANINI » avec des étiquettes à coller au fur et à mesure, qui permettra à chaque élève de cibler les compétences mathématiques atteintes et à atteindre.

**Groupe « Innovations numériques, utilisation des TICE au quotidien au service des apprentissages »**

Responsable : Julien Sautron, 1 animateur

Descriptif court : Organiser les activités numériques au lycée autour de deux projets : « Pokémon » et « Le Grand Raid ». Élaborer un manuel numérique et ritualiser le travail en atelier.

**Groupe « La logique dans le nouveau programme de seconde »**

Responsable : Alain Busser, 2 animateurs

Descriptif court : Réfléchir sur les notions de logique figurant dans le nouveau programme de seconde, notamment le sens des connecteurs logiques dans le langage usuel, et la distinction entre implication mathématique et causalité.

**Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

**Groupe « Évaluation et différenciation pédagogique (mathématiques, SVT) »**

Responsable : Guillaume Kobéna, 1 animateur

Descriptif court : Faciliter l'apprentissage de l'élève et le gérer de façon individualisée à l'aide de l'outil « PROFIL ». Montrer que cet outil est adaptable à l'enseignement de n'importe quelle discipline.

### **Groupe « Enseignements interdisciplinaires au lycée en STI2D (mathématiques, sciences physiques, sciences de l'ingénieur) »**

Responsable : Ariel Freckhaus, 3 animateurs

Descriptif court : Réaliser des activités pédagogiques permettant le travail et l'acquisition des compétences dans les trois disciplines avec comme support la démarche de projet, qui est au cœur de l'enseignement en STI2D.

### **Groupe « Approfondissement et évaluation dans les EPI »**

Responsable : Samuel Maleyran, 1 animateur

Descriptif court : Analyser comment les EPI permettent de travailler les compétences du socle commun, puis d'évaluer leur acquisition. Produire des documents-ressources et des outils d'évaluation.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

### **Fête de la science**

Du 15 au 17 novembre 2017 : stand de l'IREM au village de la science ; une dizaine d'ateliers et deux expositions pour les jeunes et le grand public.

### **Semaine des mathématiques**

Du 26 mars au 4 avril 2018 : quatre matinées d'animations mathématiques organisées par l'IREM dans deux écoles et deux collèges ; trois conférences de culture mathématique à destination des enseignants.

### **Rallye de liaison troisième-seconde**

Rallye mathématique qui s'adresse à des classes jumelées troisième-seconde de manière à favoriser la liaison collège-lycée : 3000 élèves ont participé à la phase d'entraînement du 27 au 30 mars 2018 et à la phase finale du 18 au 22 mai 2018. La remise des prix a eu lieu le 8 juin 2018.

### **Participation aux stages MathC2+ organisés par l'académie**

Plusieurs conférences et ateliers proposés par les animateurs de l'IREM.

### **Problèmes à ciel ouvert**

Une journée de mathématiques en pleine nature dans un domaine des Hauts de la Réunion, le 27 juin 2018 : en parcourant le domaine, des groupes d'élèves rencontrent des panneaux présentant des situations mathématiques et des problèmes à résoudre.

## Publications majeures de l'IREM

**Yves Martin**, « Tortue et géométrie dynamique », *Repères IREM*, 109 (2017), p. 23-50.

Ce texte présente les dernières avancées du logiciel de géométrie dynamique DGPad, avec son implémentation spécifique de Blockly et, en particulier, la mise en œuvre de sa tortue dynamique qui ouvre des perspectives nouvelles pour pratiquer la modélisation 3D.

**Élysé Rajaonarimanana, André Totohasina et Dominique Tournès**, « Les coniques : une source de situations d'enseignement-apprentissage au collège et au lycée », *Repères IREM*, 110 (2018), p. 37-58.

Cet article rend compte des résultats d'expériences menées dans des classes de Madagascar et de la Réunion. Par la même occasion, il propose des activités pédagogiques possibles et faisables pour aborder la notion de conique dès le début du collège.

**Alain Busser et Patrice Debrabant**, « Spirolatères, serpentins et calcul différentiel », *MathémaTICE*, 57 (2017).

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article974>

Il s'agit d'une synthèse entre les spirolatères, les courbes fractales de Michel Mendès-France et la géométrie différentielle. Pour étayer l'exposé, divers logiciels de géométrie dynamique et de logiciels-tortues sont mobilisés.

**Alain Busser**, « Le calcul formel, la logique et le binaire dans Sofus », *MathémaTICE*, 59 (2018).

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article1035>

Présentation des nouveautés du logiciel Sofus. Parmi elles, le calcul formel, qui rend possibles des calculs sur les fractions, ainsi que des preuves de propriétés des programmes de calcul, et les matrices 2x2 et 3x3, qui simplifient énormément le corrigé de certains exercices de bac S (spécialité maths et géométrie dans l'espace).

**Yves Martin**, « Algorithmes, programmation : quand le temps s'immisce dans les interfaces », *MathémaTICE*, 60 (2018).

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article1031>

Cet article s'intéresse à la relation au temps, implicite ou explicite, dans le passage des algorithmes aux programmes. Cela concerne particulièrement les tortues de Scratch et DGPad. Il montre que, quand l'interface propose du temps réel, il est possible de simuler des temps différents, structurés par les objets représentés.

**Nathalie Daval et Dominique Tournès**, « De l'abaque à jetons au calcul posé », in : *Passerelles. Enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3*, Marc Moyon et Dominique Tournès (éds), ARPEME, Bouc-Bel-Air, 2018, p. 38-64.

À partir d'une étude historique et épistémologique de l'évolution des instruments de calcul, ce chapitre propose une exploitation pédagogique de l'abaque à jetons au cycle 3. Les



expérimentations pédagogiques réalisées montrent que la manipulation concrète des nombres à l'aide de jetons facilite l'apprentissage du calcul posé.

**Dominique Tournès, « Des instruments oubliés : les tables métrologiques du XVIII<sup>e</sup> siècle », in : *Les mathématiques et le réel. Expériences, instruments, investigations*, Évelyne Barbin, Dominique Bénard et Guillaume Moussard (éds), Presses universitaires de Rennes, Rennes, 2018, p. 157-172.**

Ce chapitre relate l'histoire des tables numériques et graphiques conçues au XVIII<sup>e</sup> siècle pour faciliter les calculs monétaires et métrologiques. Ces tables sont autant d'instruments à exploiter dans l'enseignement d'aujourd'hui pour aborder dans un contexte motivant les questions de numération et de mesure.

**Dominique Tournès, « A graphical approach to Euler's method », in : *Let History into the Mathematics Classroom*, Évelyne Barbin (ed.), Springer, New York, 2018, p. 87-100.**

S'appuyant sur l'analyse historique d'un texte d'Euler, ce chapitre présente deux séquences d'enseignement destinées à une classe de terminale S : construction de la fonction exponentielle, mise en œuvre de méthodes graphiques pour résoudre des équations différentielles.

**Dominique Tournès, « Calculating with hyperbolas and parabolas », in : *Let History into the Mathematics Classroom*, Évelyne Barbin (ed.), Springer, New York, 2018, p. 101-114.**

Ce chapitre montre que la nomographie (science des tables graphiques) est un terrain de choix pour concevoir des activités attrayantes au niveau du lycée, dans lesquelles algèbre et géométrie sont en interaction permanente.

**Pascal Dorr et Denis Theillet, *Guide de survie en mathématiques*.**

<http://irem.univ-reunion.fr/spip.php?article975>

Ce guide de survie propose aux élèves de 3<sup>e</sup> d'organiser à la manière des albums Panini les connaissances et compétences mathématiques attendues en fin de cycle 4.

**Alain Busser et Florian Tobé, *Fractran ou les fractions au secours de l'informatique*.**

<http://irem.univ-reunion.fr/spip.php?article963>

Programmer en Fractran, c'est tenter de multiplier un entier par des fractions jusqu'à ce que le produit soit entier, puis recommencer avec ce nouvel entier. Dans cet article, on propose de combiner cette mise en œuvre avec du mouvement.

**Boris Laval et Olivier Sicard, *Le jeu de Juniper Green*.**

<http://irem.univ-reunion.fr/spip.php?article955>

Cet article propose une analyse mathématique et algorithmique du jeu de Juniper Green, créé par Richard Porteous. On y trouvera une démonstration de l'existence d'une stratégie gagnante pour l'un des deux joueurs et une application Android pouvant servir de support aux enseignants de collège dans le cadre d'une séance sur les multiples et les diviseurs.

**IREM de Lille**

**Direction : François RECHER**

**Nombre d'animateurs IREM : 90**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 12

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 3

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 68

Autres (retraité) : 7

**Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

### **Activités Mathématiques pour Enseigner en Classe avec un Média Informatique**

Responsable : Asli Grimaud

Composition : 15 animateurs

- Réalisation et publication d'activités mathématiques, avec ou sans composante informatique, réalisables en classe, en liaison avec la validation des compétences du socle commun des connaissances et du B2i (Brevet Informatique et Internet).
- Réalisation de fiches Professeur/Élève détaillées : objectifs, matériels, durée, logiciels, déroulement de la séance, variantes.
- Réalisation d'une même activité à l'aide de logiciels différents.
- Réalisation d'activités qui couvrent l'ensemble des niveaux du collège et du lycée.
- Préparation des stages proposés au PAF (Plan Académique de Formation) et des interventions liées à l'IREM : Journées Académiques, Commissions Inter-IREM par exemple.

### **Astronomie**

Responsable : Alain Vienne

Composition : 13 animateurs

- Élaborer des activités permettant de faire comprendre aux élèves en quoi apporter des réponses à des questions d'astronomie nécessite l'utilisation des mathématiques.
- Les activités mises au point servent de support au stage d'astronomie du PAF.
- L'activité « La main dans les étoiles » est de proposer une initiation à l'astronomie encadrée par des enseignants référents formés à l'utilisation de la lunette de l'Observatoire.

## **Collège : le regard en mathématiques**

Responsable : Valerio Vassallo

Composition : 4 animateurs

Une éducation des élèves, des étudiants et, finalement, de quiconque, à « être capable de voir en mathématiques » est-elle possible? Et si la réponse est oui, quel chemin, ou quels chemins, est-il souhaitable de tracer afin d'accompagner celui qui veut affiner son regard ? Ces questions nous ont amenés à aller plus loin, et à nous demander si la démarche d'apprendre à « être capable de voir en mathématiques » ne peut pas se généraliser à d'autres domaines de la connaissance où il est important d'« être capable de voir ».

Toutes ces problématiques ont fait l'objet d'une longue réflexion notamment lors d'interventions au Colloque de Rome. Le Département Éducation et Recherche des Gallerie Nazionali d'Arte Antica de Rome, le Département de Mathématiques de l'Université de Rome « La Sapienza » et l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (I.R.E.M.) de l'Université de Lille ont organisé en 2018 – année dédiée par les Gallerie au thème *Art et Science* – un colloque international intitulé « Educare lo sguardo : Intrecci tra arte e matematica » (« Eduquer le regard : liens entre art et mathématiques ») qui s'est déroulé les 11 et 12 mai 2018, au Palais Barberini et à « La Sapienza » Università di Roma. Tout le groupe Collège a participé à ce colloque et donné des exposés.

## **Collège : les laboratoires de mathématiques**

Responsable : Valerio Vassallo

Composition : 4 animateurs

- Mise en place d'actions dont les objectifs sont d'apporter des compléments de formation en mathématiques aux formateurs du premier degré.

- Réalisation de maquettes accompagnées d'une fiche activité sur laquelle sont précisés :

- le matériel nécessaire pour concevoir la maquette,
- le niveau de la classe,
- les objectifs de l'activité,
- le déroulement de la séance,
- des prolongements possibles pour certaines activités.

De nouvelles activités ont été conçues sur le thème du laboratoire, notamment basées sur des instruments permettant de calculer des distances inaccessibles. En particulier un EPI information documentation / maths a été conçu et testé dans une classe de 3ème sur l'utilisation du

baculus ou bâton de Jacob. Quatre instruments ont été construits pour permettre aux élèves une phase de manipulation.

Sur le thème de l'anamorphose, des travaux sont en cours pour diversifier les anamorphoses à réaliser avec les élèves. La première idée est de réaliser une anamorphose dessinée simultanément sur le sol et un mur à la manière de Felice VARINI. Ce projet pourra nourrir un EPI, un sujet d'Histoire des Arts ou le Parcours d'Education artistique et Culturelle.

### **Enseignement des Mathématiques et Textes Anciens**

Responsable : Rossana Tazzioli

Composition : 15 animateurs

Le groupe EMTA a pour objectif de réfléchir à l'enseignement des mathématiques d'une manière critique, de retourner aux origines et à la construction des concepts, ainsi qu'à leur évolution en rapport avec les problèmes qui les ont fait émerger, sans négliger le contexte scientifique, culturel et social qui les accompagne. Son programme portait cette année sur la cartographie.

Titre des exposés présentés cette année :

L'Évolution et les Mathématiques, Triangulation, avec quelques propositions de travail dans la classe, Nombres dans les civilisations anciennes, avec des propositions de travail en classe, Les mathématiques en Égypte, La perspective, Le nombre d'or et Le Corbusier, Les modèles mathématiques pour la biologie à travers l'histoire, Histoire de l'astronomie et mathématiques, Géométrie pratique et L'invention de l'écriture alphabétique est-elle à l'origine de la philosophie et des mathématiques grecques (selon la thèse d'Eric Havelock)?

Dans le cadre du plan académique de formation, animation d'un stage intitulé : *Mathématiques et autres disciplines, un regard historique*.

Animation d'ateliers lors des Journées Académiques.

Interventions dans les écoles ou pour les élèves de collège et lycée ou organisations de manifestations grand public.

### **Géographie, Histoire, Lettres Anciennes et Mathématiques**

Responsable : François Goichot

Composition : 5 animateurs

Pour cette année, le travail a surtout porté sur la rédaction de l'expérience de l'année précédente sur les cartes topographiques. Le texte devrait pouvoir être publié sur le site de l'IREM avant la fin de l'année scolaire.

Le compte-rendu du travail sur les graphiques en maths et en histoire - géographie est encore en attente de mise au point.

Sur le thème de la rithmomachie (en partie commun avec le groupe EMTA), l'expérimentation du jeu a été poursuivie, sous forme de « club » informel avec des élèves de 5ème. Cela a permis d'enrichir l'exposé de F. Goichot au séminaire de vulgarisation de la Fédération Normandie - Mathématiques, Le « combat des nombres », un jeu pour les savants... et les collégiens à Rouen le 25 mai 2018.

### **Informatique au lycée**

Responsable : Philippe Marquet

Composition : 12 animateurs

La création de ce groupe en décembre 2017 a été motivé par le fait que :

- l'informatique avait fait son entrée dans les programmes de l'école et du collège,
- le tout nouveau programme de mathématiques de la classe de seconde comporte une section dédiée à l'informatique et l'algorithmique,
- se dessine la perspective d'une introduction de l'informatique au lycée,
- le réseau national des IREM s'ouvre à d'autres disciplines que les mathématiques,
- se met en place une C3i, Commission inter-IREM informatique.

Des enseignants du secondaire et du primaire sont donc en charge d'enseigner de l'informatique, sans nécessairement posséder un bagage scientifique, une culture, ou des savoir-faire de la discipline.

Le groupe rassemble des enseignants du primaire, du secondaire, et du supérieur afin de travailler ensemble à des questions relatives à ces enseignements d'informatique.

Le groupe a choisi trois thèmes :

- Concepts de l'informatique dans les programmes. Il s'agit de visiter les programmes et documents d'accompagnement, d'y recenser les éléments en lien avec l'informatique, mais aussi les notions ou termes qui peuvent relever de l'informatique et ne sont a priori pas identifiés comme telles dans ces documents.
- Jeux de société. Certains jeux de société, jeux de plateau proposent une découverte des notions de l'informatique, d'autres jeux nous semblent reposer sur des mécanismes liés à l'informatique, enfin le matériel de certains jeux pourraient être "détourné" pour mettre au point des activités en lien avec l'informatique. L'objet de nos travaux est d'explorer ces pistes.
- Nano-ordinateurs. Les nano-ordinateurs sont ces petits matériels tels les cartes Raspberry Pi, Arduino, et autres micro:bit. Au delà de se familiariser avec leur utilisation, nous questionnons en quoi l'usage de ces dispositifs matériels peut aider à un enseignement de l'informatique.

## **Informatique et physique au lycée**

Responsable : Philippe Marquet

Composition : 4 animateurs

Travaux autour de :

- la modélisation et la simulation d'un mouvement, par exemple la chute libre ou la gravitation universelle, leur validation par comparaison avec une expérience filmée ou la visualisation d'une animation ;
- la transmission d'information entre deux machines via un dispositif physique simple type led/capteur ;
- Mise au point une modélisation 3D sur la plateforme Blender du système solaire et de la gravitation universelle afin d'observer les positions et mouvements du Soleil, de la Terre, la Lune, et Mars. La définition des mouvements des différents objets est fournie par des fonctions Python dont l'écriture ou la modification sont l'objet d'activités avec les élèves. Des premières versions de fiches d'activité ont été rédigées et utilisées avec des élèves en classe d'ICN ;
- Mise au point dans un simulateur de chute libre qui permet de superposer à une vidéo la trajectoire d'un objet calculée par des appels successifs à une fonction Python qui fournit la position de l'objet en fonction du temps. Une séquence de progression a été définie ;
- Proposition sur plateforme Arduino d'une série de "défis" utilisant des leds et des capteurs. Ces défis permettent d'initier les élèves à la programmation sur Arduino du contrôle de ces objets physiques

simples. Dans un second temps, nous avons proposé un défi pour transmettre un message type chaîne de caractères d'un Arduino +led/capteurs à un autre. Ces défis ont été relevés par des élèves en classe de physique et d'ISN.

Suite à ces premiers développements et ces premières expérimentations, il s'agit maintenant de reprendre et mettre en forme ces ressources afin de pouvoir les partager, les diffuser.

### **Mathématiques et jeux**

Responsable : Gwénaëlle Castellan

Composition : 8 animateurs

- Analyser des jeux de société, de plateau pour en dégager des principes mathématiques sur plusieurs niveaux, de l'école primaire à l'université. L'analyse favorise l'interdisciplinarité en mêlant histoire, histoire des sciences et mathématiques autour des jeux et de leur pratique dans un but pédagogique.
- Construire des séances d'activités pour la classe pour pratiquer le jeu et en faire comprendre les sous-jacents mathématiques, en relation avec les programmes.
- Étudier la sociologie des joueurs en observant les élèves en activité sur les jeux proposés.
- Favoriser la simulation numérique.
- Publier des articles et comptes-rendus des activités.
- Animer des stages et des ateliers pour des professeurs et des élèves de tous niveaux.

### **Rallye mathématique des collèges**

Responsable : Laurence Le Foll

Composition : 13 animateurs

Le groupe Rallye a conçu, durant les vendredis après-midi, certains mercredis et journées de vacances, les énigmes et fabriqué le matériel nécessaires pour les 7 épreuves de qualifications et les 7 épreuves de la finale et participé à la remise en état durant l'année des 25 valises mises à disposition des collèges.

En 2018, 13 512 élèves de l'Académie de Lille soit 3 378 élèves de chaque niveau du collège, répartis en équipe de quatre élèves ont eu la possibilité de s'amuser en faisant des mathématiques, 109 collèges du Nord-Pas de Calais se sont inscrits et ont organisé les épreuves qualificatives : de quelques équipes en dehors du temps scolaire jusqu'à une action pédagogique inscrite au projet d'établissement concernant l'ensemble des élèves.

La finale (26<sup>ème</sup> édition du rallye) organisée le samedi 16 juin 2018 après-midi sur le campus de l'Université de Lille a permis de rassembler 400 élèves représentant 85 établissements (59 pour le nord et 26 pour le Pas-de-Calais). Pour pouvoir encadrer tous ces jeunes, 145 personnes ont été mobilisés (majoritairement des enseignants de mathématiques). En comptant tous les élèves, les professeurs et les parents d'élèves venus accompagner leurs enfants ainsi que les personnes venues aider à assurer le bon déroulement de cette journée, plus de 650 personnes ont participé à cette journée de finale.

Les autres activités de ce groupe sont liées à la participation à la semaine des Mathématiques, à des salons et/ou colloques.

### **Tablette**

Responsable : Lucie Massin

Composition : 8 animateurs

L'objectif de ce projet est la production de documents pédagogiques pour l'utilisation de l'outil d'enseignement qu'est la tablette numérique dans les cours de mathématiques au collège.

La recherche, menée par des animateurs IREM, s'inscrit dans une perspective didactique sur l'appropriation faite de ce nouvel outil. Le travail repose notamment sur l'analyse de l'éventuelle action transformatrice de cet apport en classe plus particulièrement dans le processus d'apprentissage. En effet, les enseignants sont constamment confrontés à la question de l'introduction de nouvelles technologies dans leur enseignement. Il est donc important de procéder, de tester en situation réelle et de s'interroger sur les potentiels que pourraient offrir ces nouveaux objets interactifs. Ceci nécessite une réflexion et une expérimentation avant d'envisager une introduction massive voire systématique dans les établissements. L'ensemble des documents découlant de cette recherche fera l'objet de publications à large diffusion destinées tant aux enseignants de mathématiques qu'aux collégiens.

### **Contribution à la formation continue des enseignants (Stages PAF)**

#### **LA CRYPTOLOGIE, SCIENCE DU SECRET**

**Responsable : François Martini - 22 participants**

L'histoire de la cryptologie est riche de situations qui peuvent être utilisées dans des activités mathématiques au collège. À l'aide d'activités s'inspirant de faits historiques, de découvertes techniques et scientifiques ou d'œuvres d'art issues de la littérature, de la peinture ou du cinéma, de nombreuses notions mathématiques seront abordées favorisant la prise d'initiative, l'autonomie et la créativité des élèves.



## **JEUX POUR S'INITIER A L'ALGORITHMIQUE**

**Responsable : François Martini - 23 participants**

A partir de jeux de logique, de jeux de société ou d'applications informatiques, de nombreuses activités originales sont proposées ayant pour but d'aborder l'algorithmique et la programmation de façon motivante et le plus souvent possible, indépendamment de contraintes technologiques. Entre autres, l'étude des mécanismes utilisés dans les règles de jeux de société, la recherche de tactiques ou de stratégies gagnantes et la résolution de situations problèmes permettent d'aborder les notions de variables, de boucles, d'instructions conditionnelles et d'événements.

## **ENSEIGNER LES MATHS PAR LES JEUX**

**Responsable : François Martini - 27 participants**

A partir de jeux de logique, d'énigmes, de jeux du commerce ou d'applications informatiques, de nombreuses activités originales seront proposées. Elles auront pour but d'enseigner les mathématiques de façon motivante et diversifiée en multipliant les situations d'apprentissage. Du numérique à l'algorithmique, tous les thèmes des cycles 3 et 4 seront abordés et des pistes seront données pour créer des liaisons école-collège et des EPI.

## **ASTRONOMIE ET MATHÉMATIQUES**

**Responsable : Alain Vienne - 21 participants**

- Description du Système Solaire. Présentation de logiciels d'astronomie. Sphère céleste et systèmes de coordonnées.
- Ateliers proposés : Cadran solaire, L'Île mystérieuse de Jules Verne, Rétrogradation de Mars, Élaboration d'une carte du ciel, Astrolabe, Croissant de Lune, Mouvement du Soleil.
- Observation du ciel à la lunette de l'Observatoire de Lille.

## **JOURNÉES ACADÉMIQUES en l'honneur de Rudolf Bkouche**

**Responsable : François Recher - 191 participants**

Rudolf Bkouche est décédé le 6 décembre 2016 alors qu'il s'apprêtait à rentrer chez lui après une hospitalisation, avec plein de projets en tête et une volonté de reprendre le travail.

Rudolf Bkouche a été directeur de l'IREM de Lille dans les années 80 mais aussi directeur de l'UFR de mathématiques. Il a marqué un grand nombre d'étudiants et d'enseignants par sa réflexion profonde, sa pensée originale et son esprit critique. Il s'est toujours senti libre de présenter ses idées et ses rêves à la communauté mathématique tant locale qu'internationale

qui l'entourait et surtout celle des IREMs, de l'IREM de Lille en particulier qui était comme sa maison de pensée.

Il avait toujours à l'esprit de faire bouger les lignes, souvent en provoquant la réflexion et l'engagement des collègues.

Nous avons été nombreux à vouloir lui rendre hommage. L'IREM de Lille lui a consacré, du 22 au 24 mars 2018, un colloque intitulé : Horizons mathématiques. Concrètement, il a été décliné en deux temps, les jeudi et vendredi par les Journées Académiques qui sont principalement organisées pour les collègues du premier et du second degrés (conférences et ateliers) puis les vendredi et samedi sous la forme de journées nationales qui ont été principalement destinées aux collègues universitaires et animateurs IREM (conférences et tables rondes).

Le vendredi 23 mars 2018 en fin d'après-midi à l'Espace Culture, lieu dont Rudolf a été un des premiers artisans, l'Université lui a rendu un hommage officiel. Ce fut l'occasion d'évoquer son parcours scientifique, ses écrits et ses prises de position militantes. Ce temps sera clôturé par la présentation d'un comte écrit par Valerio Vassallo, à sa mémoire et interprété par une comédienne.

## **MATHÉMATIQUES ET AUTRES DISCIPLINES**

**Responsable : Rossana Tazzioli - 15 participants**

Par la lecture de textes anciens, aider les enseignants à enrichir leur matériel pédagogique (exercices, activités).

Travailler sur les concepts fondamentaux des mathématiques en relation avec les autres disciplines.

Permettre une réflexion épistémologique et montrer l'intérêt de l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques.

Donner des repères dans l'évolution des idées scientifiques en les articulant avec les thèmes d'enseignement du secondaire et en particulier du collège.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

### **Rallye Mathématique des Collèges :**

#### **Les qualifications :**

Parmi les collèges participants, sept établissements ont organisé des qualifications pour un très grand nombre d'élèves :

- Collège public Roger Salengro - ST POL SUR TERNOISE (62) - 800 élèves,
- Collège public Francois Rabelais - HENIN BEAUMONT (62) - 588 élèves,
- Collège public Guillaume Bude - MAUBEUGE (59) - 528 élèves,

- Collège public Voltaire - WATTIGNIES (59) - 504 élèves,
- Collège public Baudelaire - ROUBAIX (59) - 480 élèves,
- Collège public Philippe De Commines - COMINES (59) - 480 élèves
- Collège public Paul Machy - DUNKERQUE (59) - 460 élèves.

### **La finale :**

La finale du 16 juin 2018 a permis cette année de rassembler 100 équipes de 4 élèves représentant 85 établissements sur le campus de l'Université de Lille, cité scientifique, le samedi 16 juin 2018 après-midi.

Les épreuves de la finale se sont déroulées de 13 h 00 à 18 h 00.

### **Les Journées intra IREM :**

Ces journées permettent, au-delà des rencontres entre collègues, de prendre connaissance des travaux des autres groupes de recherche et d'accueillir ceux qui réfléchissent à une éventuelle participation aux activités à l'IREM.

Les deux actions en décembre 2017 ont été assurées par les groupes EMTA et GHLAM.

### **Participation à la journée des partenaires de l'ESPE :**

L'IREM de Lille a de nouveau cette année tenu un stand pour présenter les activités de l'IREM aux étudiants de l'ESPE Lille Nord de France lors de la journée des partenaires, en juin 2018. Cela a notamment permis d'envisager la participation de certains d'entre eux aux activités de l'institut.

### **Colloque « Educare lo sguardo » :**

Ce colloque, à portée internationale, sur les idées autour de l'Éducation au regard pour améliorer l'enseignement des mathématiques s'est déroulé à Rome le 11 et 12 mai 2018. Des animateurs du groupe collège de l'IREM de Lille y ont apporté une contribution.

Ce colloque a eu un caractère interdisciplinaire très fort et s'est adressé aux chercheurs de tous niveaux et aux enseignants du second degré. À cette occasion, ont été présentés des parcours interdisciplinaires d'éducation au « savoir voir en mathématiques et en arts », réalisés dans des écoles primaires, collèges et lycées de Rome et de Lille, avec la collaboration des départements de mathématiques de l'Université de Rome « la Sapienza » et de l'Université de Lille (IREM de Lille), les Gallerie Nazionali di Arte Antica de Rome et le Palais des Beaux-Arts de Lille.

Au cours du colloque, plusieurs tables rondes ont été organisées pour échanger sur la valeur formative de l'interaction entre arts et mathématiques et pour envisager les chemins possibles afin de réaliser concrètement et de façon profitable une telle interaction au niveau scolaire et dans le cadre de visites dans les musées.

## **Publications majeures de l'IREM**

- Les membres des différents groupes publient sur le site de l'IREM de Lille à l'adresse suivante : <https://irem.univ-lille.fr/>
- Les actes des Journées Académiques 2018 sont en cours d'élaboration.

## **Publications de vulgarisation scientifique ou pour un public d'enseignants**

- F. Goichot, *Rithmomachie, un « jeu pédagogique »* du 11<sup>e</sup> au 16<sup>e</sup> siècle, à paraître dans les Actes du Colloque de la CII Epistémologie et Histoire, Grenoble, 2017
- R. Tazzioli, *Remarques sur les mathématiques au 19<sup>e</sup> siècle*, Mathématiques de l'Europe ou mathématiques en Europe, Repères-IREM, n. 110, Janvier 2018.
- R. Tazzioli, *Le transport parallèle fête ses 100 ans*, à paraître en 2018 sur le site *Images des mathématiques*

## **IREM de Limoges**

### **Direction**

Stéphane VINATIER

### **Nombre d'animateurs IREM :**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 6

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 4

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 48

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe : Énoncés de situations problèmes en maths**

Responsable : Samuel ADABIA, 8 animateurs

Descriptif court : le but est d'établir une base de données d'énoncés de situations problèmes, existants éventuellement modifiés ou originaux, en fonction des compétences qu'ils participent à mettre en œuvre chez les élèves, notamment en terme de reformulation.

**Groupe : Différenciation, remédiation en math**

Responsable : Frédéric BONNIN, 7 animateurs

Descriptif court : l'équipe essaiera de répondre à plusieurs problématiques sur une séquence donnée : à quels moments est-il judicieux et utile de différencier les approches ? Avec quels outils, quels supports ? Travaux de groupes, en îlots ou individuels ?

**Groupe : Liaison école-collège et Histoire des mathématiques**

Responsable : Marc MOYON, 6 animateurs

Descriptif court : le but est de travailler sur la continuité des apprentissages en mathématiques entre le cycle 3 et la 6e. Le groupe souhaite avoir une approche plus épistémologique que didactique avec une réflexion sur l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques de la fin de l'école (particulièrement de la géométrie plane). L'interdisciplinarité au niveau du collège (maths/histoire/français) est aussi un des enjeux qu'on aimerait travailler en profitant de la polyvalence des professeurs des écoles.

**Groupe : Mathématiques et vidéo**

Responsable : Marc MOYON, 11 animateurs

Descriptif court : réfléchir à l'utilisation de la vidéo dans l'enseignement des mathématiques. Exploration et classification des vidéos pédagogiques accessibles sur Internet ; expérimentation de leur utilisation en classe ; création de nouvelles vidéos.

**Groupe : Mise en place de la réforme du collège**

Responsable : Valérie FRETY, 10 animateurs

Descriptif court : favoriser la réflexion interdisciplinaire dans le cadre de la mise en place de la réforme du collège. Après avoir préparé des fiches ressources destinées aux enseignants relatives aux Enseignements Pratiques Interdisciplinaires (2015-17) et alors que le cadre de l'enseignement interdisciplinaire a été assoupli, le groupe élargit son travail à divers types d'activités interdisciplinaires, destinées à enrichir les cours des disciplines concernées, en particulier ceux de mathématiques.

**Groupe : Algorithmes pour géométrie et arithmétique**

Responsable : Stéphane VINATIER, 5 animateurs

Descriptif court : concevoir des algorithmes de construction de figures géométriques à signification arithmétique ; conception de séquences pour la classe autour des thèmes : algorithmique, constructions de figures géométriques, arithmétique au niveau collège (divisibilité, nombres premiers) et lycée (terminale S : racines de l'unité - spé maths : pgcd, entiers premiers entre eux, congruences, théorème de Gauss).

**Groupe : Ressources pour la diffusion des maths**

Responsable : Pascale SENECHAUD, 6 animateurs

Descriptif court : réflexion sur la diffusion des mathématiques. Production de ressources et supports (exposés, fiches, vidéos, ateliers, jeux posters, etc.) destinés à des collégiens,

lycéens et étudiants. Relayer localement auprès des enseignants, élèves et étudiants les actions de promotion des mathématiques. Réflexion sur l'utilisation des supports de diffusion en classe (site web, fiches, exposés, posters). Poursuite de l'action "Bureaux d'étude" et de la liaison "lycée - université". Visites dans les lycées et collèges (la deuxième année)

#### **Groupe : Pédagogie Inversée**

Responsable : Marc MOYON, 12 animateurs

Descriptif court : Réflexions sur la mise en oeuvre de la pédagogie inversée dans l'enseignement secondaire (toutes disciplines à priori), notamment en relation avec la prise en charge effective de la classe. Elaboration de supports (fiches, documents interactifs, vidéos... ) pour mettre en place la pédagogie inversée dans sa pratique.

#### **Groupe : Algorithmique, Histoire des Mathématiques**

Responsable : Marc MOYON, 10 animateurs

Descriptif court : Faire apparaître le lien entre l'histoire des mathématiques (notamment médiévales avec le corpus des algèbres dites "arabes") et l'algorithmique. Mettre en place des séances d'apprentissage en collège et en lycée intégrant une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques. Travailler la résolution de problèmes.

#### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

##### **Groupe : Images de Science**

Responsable : Stéphane VINATIER, 4 animateurs

Descriptif court : création d'activités pour faire réfléchir les élèves aux caractéristiques des images utilisées en science, et plus généralement aux utilisations d'images en science. Réflexion sur l'utilisation des images (au sens large : photos, dessins, diagrammes,...) en science ; quel statut pour ces images, quelle signification, quel contexte ? À quelles conditions une image peut-elle être considérée comme « scientifique » ?

#### **Contribution à la formation continue des enseignants**

##### **Journée Enseignement des Mathématiques en Limousin**

Stéphane VINATIER, 50 participants, stage PAF

Objectif : journée académique organisée avec l'IA-IPR de mathématiques pour accompagner les enseignants dans la réflexion sur leur pratique. Informations sur les programmes et leur mise en oeuvre ainsi que sur les nouveaux dispositifs dans l'enseignement.

Contenu : conférences animées par des spécialistes sur les mathématiques, leur enseignement, l'histoire des mathématiques et l'épistémologie. Informations par l'IA-IPR de mathématiques. Ateliers, TICE, programme, gestion de la classe, nouveaux dispositifs, etc.

### **Journée de l'IREM en Corrèze**

Stéphane VINATIER, 30 participants, stage PAF

Objectif : journée organisée avec l'IA-IPR de mathématiques pour accompagner les enseignants dans la réflexion sur leur pratique. Informations sur les programmes et leur mise en œuvre ainsi que sur les nouveaux dispositifs dans l'enseignement.

Contenu : conférences animées par des spécialistes sur les mathématiques, leur enseignement, l'histoire des mathématiques et l'épistémologie. Informations par l'IA-IPR de mathématiques. Ateliers, TICE, programme, gestion de la classe, nouveaux dispositifs, etc.

### **Énoncés de situations problèmes**

Stéphane VINATIER, 16 participants, stage PAF

Objectif : Elaborer des séquences pédagogiques avec des énoncés de situations problèmes pour introduire de nouvelles notions.

Contenu : Il s'agit de proposer des problèmes issus de situations concrètes et dont la résolution amène naturellement à l'introduction de nouvelles notions ou aide à leur assimilation.

### **Avec l'informatique, des maths plus discrètes**

Pascale SENECHAUD, 13 inscrits au PAF, stage PAF,

Objectif : réfléchissant à l'évolution future des programmes des lycées, des informaticiens et des mathématiciens ont proposé une liste de thèmes mathématiques qui tient notamment compte des besoins de l'enseignement de l'informatique. Logique, raisonnement, notions ensemblistes, combinatoire, en font partie. Constitutifs des mathématiques discrètes, ils sont importants pour toute formation mathématique. Il s'agit de les (re)visiter et de réfléchir à leur intégration dans nos enseignements à tout niveau.

Contenu : deux conférences : un informaticien expliquera quelles sont les mathématiques utiles à sa discipline et pourquoi. Une mathématicienne donnera des pistes pour les enseigner. Des ateliers en parallèle aborderont, au travers d'exemples utilisables en classe, au lycée comme au collège, plusieurs des thèmes évoqués : logique, ensembles, combinatoire, graphes, représentation de l'information, etc.

### **Algorithmique, géométrie et arithmétique**

Stéphane VINATIER, 17 participants, stage PAF

Objectif : entraînement à l'utilisation du logiciel Scratch. Mise en œuvre d'activités d'expérimentation sur des notions mathématiques.

Contenu : introduction au logiciel Scratch, application au tracé de figures géométriques (polygones réguliers convexes ou étoilés) et interprétation arithmétique (nombres premiers entre eux, diviseurs, pgcd...). Présentation de fiches d'activité niveau collège et lycée.

### **Algorithmique, histoire des mathématiques**

Marc MOYON, 18 participants, stage PAF

Objectif : introduire une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques. Réfléchir à la relation entre résolution de problèmes, algorithmes et histoire des mathématiques.

Contenu : apports culturels, historiques et mathématiques par la lecture d'extraits de textes anciens (traduits en français). Présentation de dispositifs pédagogiques développés au collège et au lycée intégrant le numérique et l'histoire des mathématiques.

### **Créer un document scientifique**

Stéphane VINATIER, 11 participants, stage PAF

Objectif : intégrer le numérique dans sa pratique professionnelle, par la création de documents scientifiques de qualité professionnelle, à usage pédagogique, en respectant les règles d'écriture d'un document scientifique.

Contenu : utilisation de LaTeX : description, installation, concepts initiatiques et avancés ; Beamer : production de transparents ; Tikz : production de dessins, courbes, tableaux de variations, papiers millimétré et logarithmique.

### **Programmer en Python en classe de 2e**

Stéphane VINATIER, 21 participants, stage PAF

Objectif : initiation à la programmation en Python et aux notions de base de la programmation.

Contenu : installation de Python et d'un environnement de développement. Programmation d'algorithmes en lien avec le programme de math de 2e. Notions de variable, de type, boucle et instruction conditionnelle, fonction. Comparaison avec le langage Scratch utilisé au collège.

### **Mathématiques et histoire au cycle 3**

Marc MOYON, 20 participants, stage PAF

Objectif : mener des réflexions sur l'interdisciplinarité et la polyvalence du professeur des écoles, travailler la continuité des apprentissages au sein du cycle 3, introduire une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques dès l'école primaire, manipuler pour construire des notions mathématiques.

Contenu : portée par « la mise en perspective historique de certaines connaissances (numération de position, apparition des nombres décimaux, du système métrique, etc.) contribue à enrichir la culture scientifique des élèves » (Cycle 3, 26/11/15, p.198), notre formation a pour objectif de présenter et d'analyser divers scénarios d'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques tout au long du cycle 3. Certains de ceux-ci peuvent être utilisés en liaison école-collège. L'ensemble des séances proposées ont été testées en classe (du CM1 à la 6e) et des travaux d'élèves viendront illustrer les objectifs pédagogiques et scientifiques visés. Différents champs du programme seront successivement traités : numération (grands nombres), géométrie (vocabulaire et construction) ainsi que grandeurs et mesure (aire, heure...).

### **Enseignement des mathématiques et vidéo**

Marc MOYON, 18 participants, stage PAF

Objectif : ce stage a un objectif double :

- questionner l'utilisation des vidéos dans l'enseignement des mathématiques : pourquoi ? quand ? comment ? (1 journée approx.)



- donner la possibilité technique de réaliser des vidéos. (1 journée approx.)

Contenu : présentation du travail de l'ERR « Maths & Vidéo » de l'IREM de Limoges. À partir des expériences pédagogiques des membres de l'ERR et de réflexions du groupe de travail, nous exposerons diverses pratiques comme l'introduction de problèmes pour chercher, la mise en place d'éléments de pédagogie inversée ou encore le travail personnel de l'élève. Dans un second temps, nous présenterons les moyens techniques possibles pour que l'enseignant ou les élèves eux-mêmes puissent préparer leur vidéo, répondant aux objectifs pédagogiques visés a priori.

### **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Le SIREM, séminaire d'initiation à la recherche sur l'enseignement des mathématiques, a été organisé conjointement avec l'ESPE de l'académie de Limoges. Cette unité d'enseignement est programmée aux semestres 3 et 4 du MASTER MEEF (Métiers de l'éducation, de l'enseignement et de la formation), parcours mathématiques. Trois séances ont eu lieu au cours de l'année 2017-2018 :

- Utilisation de la vidéo
- Enigmes mathématiques
- Travail en groupes

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

#### **Exposition : Women of mathematics throughout Europe - A gallery of portraits**

L'IREM de Limoges et le Service commun de documentation de l'université de Limoges ont organisé la venue de l'exposition *Women of mathematics throughout Europe - A gallery of portraits* à Limoges et sa présentation à la BU sciences du 23 avril au 22 juin 2018.

Une journée *Femmes et sciences* a été organisée en collaboration avec Delphine VIALLE professeure de mathématiques au collège Calmette de Limoges, pour l'ensemble des élèves de 4<sup>e</sup> du collège Calmette (environ 150 élèves), le jeudi 26 avril. Au programme : le matin, visite de l'exposition, du campus de la faculté des sciences et techniques de l'université de Limoges et des laboratoires de mathématiques et d'informatique de l'institut XLIM ; l'après-midi :

- accueil des classes en amphithéâtre, ouverture par Valérie LEGROS, vice-présidente de l'université de Limoges déléguée à l'Égalité et à la Qualité de vie
- parcours de chercheuses en sciences : 4 femmes scientifiques présentent leur parcours et leur thème de recherche en une quinzaine de minutes (Claire DALMAY : électronique ; Anne DRUILHE : immunologie ; Geneviève FEUILLADE : biochimie ; Joëlle SAADE : doctorante en mathématiques)
- dialogue avec les élèves

## **Camera Obscura**

Réalisée pour la Fête de la science 2015 à Limoges (thème de l'année : la lumière !), sur une idée de Reg Alcorn, notre Camera Obscura de grandes dimensions (3m x 3m au sol, environ 2m80 en hauteur) permet au public d'entrer dans la chambre noire pour être comme « à l'intérieur » d'un appareil photo.

Au delà de l'expérience sensorielle étonnante, la Camera Obscura permet d'évoquer :

- les notions mathématiques de symétrie, de projection (perspective), le théorème de Thalès, les nombres relatifs,...
- les lois physiques de l'optique, les lentilles, les propriétés de la lumière,...
- l'histoire des technologies (lunettes astronomiques, appareils photographiques,...)
- l'histoire de l'art (la Renaissance, la perspective, Vermeer, Canaletto, Dürer,...)

Démontable et transportable, elle peut être réutilisée dans d'autres lieux. Elle se marie très bien avec les modules « pavages » et « perspective » de l'exposition Convergences.

En 2017-2018, la camera obscura a été installée à la Fête de la Science à Limoges du 12 au 15 octobre 2017 pour une animation destinée aux scolaires et au grand public. Elle a ensuite été vue au collège Marouzeau à Guéret du 12 au 19 mars 2018 à l'occasion de la *Semaine des maths*, au collège Ronsard à Limoges du 19 mars au 5 avril 2018 et à la bibliothèque universitaire de Brive du 3 mai au 18 juin 2018.

## **Tournoi Mathématique du Limousin**

Le Tournoi Mathématique du Limousin s'adresse aux élèves de quatrième de collège et à tous les élèves de lycée.

Chaque année, environ 4 000 collégiens et 2 000 lycéens, répartis en équipes de deux, participent aux épreuves. Ils choisissent de faire des mathématiques respectivement pendant 2 ou 3 heures, montrant ainsi que, quelle que soit leur formation (scientifique, littéraire, technique, économique ou professionnelle), ils ont plaisir à chercher et sans doute... à trouver.

Grâce à la générosité des nombreux partenaires du Tournoi, environ 400 élèves, lauréats de toutes séries, sont récompensés pendant une grande Fête des Mathématiques, la remise des prix.

Le Tournoi se donne pour objectifs de :

- développer chez les élèves l'intérêt pour les mathématiques et le goût pour la recherche scientifique en général ;
- promouvoir auprès des jeunes et du grand public l'image des mathématiques.

## **Nuit européenne des chercheurs**

L'IREM a participé le vendredi 29 septembre 2017 à la Nuit européenne des chercheurs, dont c'était la quatrième édition à Limoges à l'initiative de la Fondation partenariale de l'université de Limoges. L'après-midi était consacrée aux scolaires, auxquels un *grand défi mathématique* a été proposé sous forme d'un certain nombre de problèmes à résoudre, avec des lots pour récompenser les gagnants puis au grand public à partir de la fin d'après-midi.

### **Après-midi « Mathématiques pour tous »**

L'IREM organise chaque année avec Le Tournoi mathématique du Limousin une après midi Maths pour tous dans le hall de la Bibliothèque Francophone Multimédia de Limoges, en collaboration avec l'APMEP et le CIJM.

On y propose des activités inspirées de sujets du Tournoi Mathématique du Limousin ou d'autres compétitions de jeux mathématiques, comprenant : jeux géométriques, pavages, puzzles, jeux logiques, casse-têtes, ...

Cette année, la 14<sup>e</sup> édition s'est tenue le mercredi 30 janvier 2018 et a été clôturée par la conférence de Jérôme GERMONI.

### **Publications majeures de l'IREM**

*Passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire en Cycle 3*

Coordonné par Marc MOYON et Dominique Tournès, ARPEME, 2018.

*La géométrie des carnets de Léonard de Vinci*, Marc Moyon dans *Passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire en Cycle 3*, coordonné par Marc MOYON et Dominique Tournès, ARPEME, 2018.

*Les travaux combinatoires en France (1870-1914) et leur actualité - Hommage à Henri Delannoy*

Sous la direction de Evelyne Barbin ; Catherine Goldstein, Marc Moyon, Sylviane Schwer et Stéphane Vinatier. *Savoir scientifiques et pratiques d'enseignement*. PULIM 2017.

*Les IREM : un modèle bientôt cinquantenaire et plein d'avenir*, Stéphane Vinatier, *Bulletin de la CFEM*, novembre 2017.

*Démarches d'investigations et pluridisciplinarité : une expérience en troisième*

*professionnelle*, Isabelle Aubry et Pascale Sénéchaud, *Repères-IREM*, octobre 2017.

*Les IREM vont de l'avant*, Fabrice Vandebrouck et Stéphane Vinatier, *Bulletin de la CFEM*, juin 2017.

## **IREM de Lorraine**

### **Direction :**

André STEF

### **Nombre d'animateurs IREM : 74**

Nombre d'animateurs relevant d'une université, hors ESPE : 28

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 6

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 40

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe « Algorithmique et programmation au lycée » inscrit dans le PAF**

Responsable : Serge ERMISSE, 9 animateurs.

Ce groupe de travail a été créé pour réfléchir à la mise en application dans les classes de la partie IV des aménagements du programme de seconde à la rentrée 2017 ainsi que du document d'accompagnement correspondant. Le groupe a réfléchi à une approche pédagogique progressive de l'algorithmique et de la programmation en langage python en s'appuyant sur les acquis de collège des élèves. Ces membres, particulièrement ceux enseignants au lycée, ont pu expérimenter les différentes activités produites par le groupe (sous le regard expert de spécialistes en informatique), et ainsi analyser les réactions et les productions des élèves, lors des réunions et d'échanges par messagerie électronique. L'introduction de la notion de fonction appelée en console pour obtenir les sorties, et permettant ainsi de considérer les entrées uniquement comme des arguments de ces fonction, a été particulièrement discutée. À partir des travaux réalisés et fort de leurs expériences de terrain, trois des membres ont proposé une formation au PAF (2018-2019) pour transmettre aux collègues volontaires le fruit des réflexions du groupe. En 2018-2019, le groupe continuera son travail, en produisant et en testant des activités pertinentes répondant aux nouvelles exigences du programme de seconde, et notamment en ce qui concerne la notion de fonction informatique.

#### **Groupe « Cycle 3 - Math premier degré », Inscrit dans le PAF**

Responsable : David BERTOLO, 11 animateurs

Trois étudiant(e)s-fonctionnaires-stagiaires (EFS) du parcours post-MEEF sont venus compléter le groupe dans le cadre de la réponse à un appel à projet de l'ESPE.

Suite aux travaux du groupe lors des années précédentes, les membres ont réalisé un tri des images. Ce tri s'est appuyé sur les différentes mises en œuvre et animations réalisées les années précédentes, il a été effectué à partir des retours faits par chacun des membres. Les images pour lesquelles les retours n'avaient pas montré de consensus ont été traitées au cas par cas. Parallèlement, les membres du groupe ont continué les expérimentations mises en place dans les classes afin d'analyser les effets de l'entrée dans les problèmes par l'image mais aussi pour affiner les critères de pertinence des images à utiliser. Les EFS ont commencé par une appropriation du concept mis en avant par le groupe, puis ils ont exploré

la possibilité d'attendre l'entrée dans les problèmes par l'image aux cycles 2 et 3. Suite aux expérimentations des EFS, il apparaît que des adaptations seraient possibles. Cette dernière piste reste à explorer pour les années suivantes. Les membres du groupe 1<sup>er</sup> degré ont mis en œuvre plusieurs animations pédagogiques à Blainville, Jarville, à la Journée Régionale de l'APMEP, et des présentations à Verdun et Bar-le-Duc pour tous les enseignants de cycle 3 de la Meuse (format contraint de 45mn en amphithéâtre, 4 amphis au total, format inadapté pour convaincre). Les membres du groupe ont travaillé d'une part sur la catégorisation/classification des images et d'autre part sur la réalisation d'un guide à destination des enseignants pour la prise en main de l'entrée dans le problème par l'image. Une première version d'une fiche concernant l'image la plus testée par les membres du groupe (Les boulets de Monaco) a été réalisée et présentée lors de la dernière réunion. Ce travail sera poursuivi en 2018-2019 pour finalisation et publication.

### **Groupe « Des outils pour gérer l'hétérogénéité des élèves de LP en mathématiques » inscrit dans le PAF**

Responsable : Jean-Michel BERTOLASO, 8 animateurs

Durant l'année scolaire 2017-2018, l'utilisation de personnes ressources au sein de l'IREM de Lorraine a contribué à compléter l'objectif du groupe. Une coordinatrice ULIS sur Metz et membre de notre groupe, nous a présenté sa mission, en particulier la préparation du placement des élèves à besoins éducatifs particuliers dans les formations professionnelles. À charge au professeur qui doit accueillir ces élèves d'adapter ses séances de telle façon qu'elles ne soient pas trop traumatisantes pour les élèves accueillis : Une gestion à travailler donc. Un D.A.N.E. nous a présenté LaboMEP V2., mais il est pour le moment, difficile de savoir quel connecteur permettra de l'utiliser dans notre nouvel E.N.T.Kosmos, et la nouvelle version n'enthousiasme pas vraiment le Groupe dans l'intention qu'il avait de créer des ressources interactives. Cette possibilité de ressource numérique est tout de même envisagée. Un enseignant en LGT et en BTS a répondu à notre invitation pour échanger sur les points importants que les élèves de Bac Pro désirant aller en BTS devraient avoir acquis. Il ressort que le programme complémentaire à traiter n'est pas assez exhaustif dans les instructions officielles. Impliqué dans la formation d'accompagnement des nouveaux titulaires PLP, le responsable du groupe a présenté les travaux du Groupe LP depuis cinq ans et en particulier la brochure relative aux travaux réalisés par le groupe précédent sur les pratiques pédagogiques en bac pro trois ans : "Approche du programme par thèmes". Deux autres membres du Groupes ont également apporté leur contribution en qualité de formateurs. La production de fiches n'est pas terminée, car le groupe réfléchit à l'orientation qu'il doit prendre sur ses travaux, qui concernent les élèves en difficulté, de fait de leurs besoins particuliers, ou les élèves qui se destinaient à une poursuite d'études post bac.

### **Groupe « l'apprentissage du code informatique au collège », inscrit dans le PAF (en lien avec la technologie)**

Responsable : Daniel SEBASTIEN, 7 animateurs

Ce groupe de travail et de réflexion sur l'apprentissage du code informatique au collège, inscrit également cette année au P.A.F, est en lien direct avec les programmes de cycle 4 (5<sup>ème</sup> à 3<sup>ème</sup>). Depuis sa création, le groupe a réfléchi à une approche pédagogique

progressive de l'algorithmique et de programmation (logiciel scratch) correspondant au nouveau programme du cycle 4 en collège, mis en application à la rentrée 2016. Composé d'enseignants de mathématiques de collège et un enseignant de technologie (cycle 3 / cycle 4), les membres du groupe ont travaillé sur les formations proposées au PAF les années scolaires 2015-2016 et 2016-2017. Fort de leurs expériences de terrain, deux des membres ont proposé une formation au PAF pour l'année scolaire 2017-2018. Pendant l'année scolaire 2017-2018, les membres du groupe ont travaillé sur la progressivité des apprentissages du cycle 3 au cycle 4 et l'évaluation en algorithmique et poursuivront ces axes pour l'année suivante. Les travaux réalisés au cours de l'année sont :

- recueil et test de jeux/logiciels d'initiation à l'algorithmique, cycle 3
- programmer des déplacements, cycle 3 - présentations d'activités Ozobots en formation
- conception d'une évaluation diagnostique pour l'entrée en classe de seconde
- guide d'utilisation du site code.org avec comptes élèves - activités et progression en algorithmique au cycle 4 - évaluation des compétences en algorithmique
- conception de programmes à compléter ou à corriger
- conception de QCM/Exercice rapide de début d'heure
- présentation et test des robots Ozobots, lien avec la Technologie -conception d'exercices Scratch, lien avec Arts Plastiques.

### **Groupe « Les jeux dans l'enseignement des mathématiques » inscrit dans le PAF**

Responsable : Julien BERNAT, 8 animateurs

Créé en septembre 2015, le groupe a accueilli cette année de nouveaux participants : Une action de formation continue a été réalisée dans le cadre de l'offre de développement professionnel de la "[Maison pour la science en Lorraine](#)". Les principaux objectifs de cette formation ont été de développer des jeux et approches ludiques permettant un travail sur les notions en lien avec les programmes du collège et du lycée, avec des compléments didactiques et historiques sur la place du jeu, d'étudier une classification des types de jeux existants, ainsi que des possibilités d'adaptation pour une exploitation en mathématiques, de présenter des liens avec différentes thématiques mathématiques (algorithmique), de situer l'exploitation du matériel étudié dans le cadre des théories de l'apprentissage (neurosciences). Deux formations ont eu lieu sur les sites de l'ESPE de Maxéville et Montigny). L'action présentée a concerné majoritairement des professeurs du collège. Une enquête de satisfaction a permis aux participants d'évaluer cette formation comme étant d'un excellent niveau et correspondant à leurs attentes. Durant cette année scolaire, le groupe a commencé à développer un travail en lien avec les outils numériques afin de répondre à l'appel de projet TraAM (projet non retenu)

### **Groupe « Mathématiques et informatique débranchée »**

Responsable : Rodolphe LEY, 6 animateurs

Des activités de plus en plus nombreuses sont proposées à des fins de médiation scientifique de la recherche en informatique, mais ces activités ne sont en général pas prévues pour un cadre pédagogique et ses contraintes (par exemple fonctionnement en groupe classe,

objectifs et progression pédagogiques, liens avec les programmes). Le groupe Mathématiques et Informatique a réalisé, depuis 2014 un travail sur l'exploitation pédagogique d'activités d'informatique sans ordinateur (dite « débranchée ») afin de susciter, à travers l'élaboration d'algorithmes, une verbalisation du raisonnement dans une démarche d'investigation.

Ses axes de travail : Suite à l'introduction de l'algorithmique dans les programmes (cycle 3) et de l'informatique (cycle 4), à la généralisation de l'option ICN en classe de seconde, et à l'extension récente de l'ISN à la classe de première, le groupe a approfondi et étendu ce travail suivant deux axes. D'une part, proposer des activités débranchées qui permettront d'aborder en classe des notions algorithmiques précises : méthodes de résolution (récursivité, back-tracking, parallélisme, heuristiques, ...), complexité, pré-condition, terminaison, structures de données (notamment arbres et graphes). D'autre part, s'intéresser plus largement à l'informatique sans ordinateur, et étudiera la possibilité et l'intérêt pédagogique d'activités récemment développées pour introduire les notions de codage, de compression, de programmation, ou encore de réseau.

Deux journées de formation ont été assurées par les membres du groupe.

« Un universitaire, nouveau membre du groupe, a partagé son expérience à Orléans et nous a décrit la formation qu'il y a mise en place dans le cadre de la Maison pour la Science, autour de l'informatique débranchée. Un certain nombre d'activités sont complémentaires de celles que nous présentons dans notre formation et seraient intéressantes à intégrer (réseau de tri, cryptographie, activités sur les réseaux congestionnés, sensibilisation à la parité femme/homme). Le groupe s'est penché sur la notion de graphe. Un membre a soumis un problème ouvert sous forme de jeu autour des nombres premiers, trouvé dans un manuel. Des élèves l'ont spontanément abordé en le modélisant par un graphe, notion qui ne fait pas partie du bagage pédagogique du professeur de mathématiques en collège. Par ailleurs, cette notion, aujourd'hui uniquement présentée en terminale ES, est centrale en informatique et pourrait donc se retrouver dans les programmes à venir. Les activités afférentes de CS Unplugged, ainsi que celles développées par Dorian Mazauric (projet Galejade financé par la FBP) ont été présentées. L'activité « la ville embourbée » de CS unplugged a été sélectionnée (recherche d'arbre couvrant minimum). Les membres du groupe ont proposé des adaptations pédagogiques pour une prise en main progressive en classe. Cette activité testée, ainsi que les productions des élèves seront ou ont été mis sur le site IREM. Les discussions ont également porté sur l'impact des activités d'algorithmique débranchée sur l'apprentissage des élèves. Après 4 années de pratique, les enseignants ont pu remarquer que ces activités préparaient bien les élèves à des activités de logique et de déduction mathématique. En 6<sup>e</sup> notamment dans la classe d'un des membres, il était très difficile d'envisager dès le premier trimestre comme à l'accoutumé l'introduction du raisonnement déductif à partir d'enquêtes en bande dessinée (problème de lecture, de compréhension de l'implicite, de logique...). Il a d'abord été mis en place des activités débranchées tout au long du premier et du second trimestre. Les capacités à verbaliser des raisonnements sont devenues progressivement bien meilleure ce qui a permis un retour plus aisé sur les activités habituelles d'initiation au raisonnement déductif. Les élèves ont d'ailleurs remarqué eux-mêmes qu'ils avaient progressé. En revanche, aucun effet positif n'a été flagrant quant à l'abord des activités de programmation sur scratch. L'activité « cargot



bot » de programmation sans ordinateur a été présentée et sera testée en classe (<http://www-irem.ujf-grenoble.fr/spip/spip.php?rubrique15#cargobot>). Les chercheurs et enseignants-chercheurs font partie du groupe national Informatique Sans Ordinateur, soutenu par la Société Informatique de France (SIF). MD a participé à la journée de formation à la médiation scientifique organisée par la SIF en juin cette année et nous a fait un retour sur les activités présentées, voire inventées sur place. Nous n'avons malheureusement pas pu participer à la journée du groupe national, mais son compte rendu est accessible en ligne (<https://github.com/InfoSansOrdi/InfoSansOrdi/blob/master/20180615-rencontre5.md>) et les liens avec l'enseignement des mathématiques et l'IREM en particulier sont très présents. Enfin, toutes les fiches des activités présentées dans le cadre de la formation dispensée à la Maison pour la Science ont été rédigées et mises en ligne sur le site de l'IREM de Lorraine. La formation proposée les trois dernières années était à nouveau inscrite au Plan Académique de Formation pour l'année scolaire 2017-2018. Le nombre de stagiaires est revenu à son niveau habituel le groupe est donc intervenu sur deux journées. Tous les participants étaient professeurs de mathématiques, dont un enseignant de maths-physique en lycée professionnel. Le retour des questionnaires de satisfaction de la Maison pour la Science, n'est pas encore terminé, mais les premières réponses sont toutes excellentes. »

## **Groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

### **Groupe « IECL-IREM – Animations mathématiques »**

Responsable : André STEF., 8 animateurs

Ce groupe débuté à la rentrée de l'année scolaire 2017-2018 a pour objectif de préparer des fiches et animations à la fois prêtes à une utilisation par un mathématicien et comprenant également une analyse du contenu mathématique et du déroulement de l'animation lors de :

la fête de la science, les cordées de la réussite, la semaine des maths, etc...

Ce groupe a déjà élaboré des fiches, à partir du fond d'animation constitué à l'I.E.C.L. et à l'I.R.E.M. pour la fête de la science 2017 à la FST.

### **Groupe « Pauli », groupe hébergé à l'IREM**

Responsable : Bertrand BERCHE

Ce groupe rassemble des physiciens, des mathématiciens, des philosophes et des historiens des sciences, membres de trois laboratoires de recherche (Les Archives Poincaré, l'Institut Jean Lamour, l'IECL) de l'Université de Lorraine pour une lecture de textes de mathématiciens ou de physiciens...

En 2017-2018, le groupe porté par Bertrand BERCHE, analyse les textes de W Paoli qui présentent une synthèse de la théorie de la relativité dès 1921.



## **Contribution à la formation continue des enseignants**

### **Formation : AGRÉGATION INTERNE DE MATHÉMATIQUES, Stage PAF, 16 inscrits (convention Rectorat-Université)**

Responsable : André STEF.

Animation du stage : Chakib BENNIS, Jean-Pierre CROISILLE, Régine MARCHAND, Julien MAUBON, Violetta PETKOVA.

Modalités : 100 h de formation les mercredis, 3 agrégations blanches les samedis matins (non prises en comptes dans les heures).

Descriptif : Préparation à l'écrit et à l'oral au concours de l'agrégation interne de mathématiques

### **Formation « Le jeu dans l'enseignement des mathématiques », 36 inscrits**

Stage PAF

Modalités : 2 x 2 jours

Responsable : Julien Bernat

Animation des stages : Julien Bernat, Fathi Drissi, Michel Lefort, Audrey Miconi

Deux stages de 2 jours chacun (six semaines entre les deux journées d'un même stage, permettant une pratique en classe puis un retour en formation)

Stage proposé par la **Maison pour la Science de Lorraine**, préparé en amont par le groupe « Jeux dans l'enseignement des maths ». Stagiaires enseignant en Collège, lycées général et professionnel.

Les principaux objectifs de cette formation ont été de développer des jeux et approches ludiques permettant un travail sur les notions en lien avec les programmes du collège et du lycée, avec des compléments didactiques et historiques sur la place du jeu, de présenter un aperçu des types de jeux existants, ainsi que des possibilités d'adaptation pour une exploitation en mathématiques

### **Formation « L'informatique débranchée »**

Stage PAF

Modalités : 1x2 jours

Responsable(s) Rodolphe Ley

Modalités : stage de 2 jours :

Stage proposé par la **Maison pour la Science de Lorraine**, préparé en amont par le groupe Mathématiques et Informatique

### **Colloque Cathy Dufour, 4 inscrits**

Stage PAF

Colloque en collaboration avec le laboratoire des Archives Poincaré, l'institut Jean Lamour et l'Institut Elie Cartan (voir ci-après). Ouvert aux étudiants de master ou doctorat et aux chercheurs en mathématiques, physique, philosophie, il a été proposé en 2017/2018 aux enseignants du second degré.

**Animations pédagogiques auprès des enseignants du premier degré : Entrée dans les problèmes par l'image en cycle 3. Inscrits : 99+ 29 +300= 428**

**Format 1**

Modalités : 2x1h30 (deux dates distantes de quelques semaines permettant une expérimentation en classe par les stagiaires). Co-animation par deux membres du groupe (enseignant du premier degré et un autre membre du groupe)

Responsables : les membres du groupes

4 Stages organisés en Meurthe et Moselle (54) : 99 stagiaires

**Format 2**

Modalité 1x1h30 lors de la Journée Régionale de l'APMEP (inscrite au PAF) en mars 2018 (stagiaires 1<sup>er</sup> degré inscrits en animation pédagogique), Co-animation par deux membres du groupe (enseignant du premier degré et un autre membre du groupe)

Responsables : les membres du groupes

29 stagiaires du premier degré , ainsi que quelques enseignants du second degré

**Format 3**

Modalité : 45 mn de présentation de la thématique auprès de tous les enseignants (PE) de cycle 3 du département de la Meuse (55)

Nombre de stagiaires : 300 en 4 séances de 45mn

**Contribution aux formations initiales des enseignants**

**Bibliothèque et locaux :**

Les Etudiants de M1 MEEF et les EFS (M2) ont accès à la bibliothèque (consultation et emprunts).

Ils peuvent utiliser (et utilisent) les locaux pour un travail de groupe.

**Post MEEF**

Un groupe IREM a accueilli, dans le cadre de leur formation en alternance, un groupe de stagiaires post-MEEF (3 étudiants PE cette année). Il s'agit du Groupe premier degré-cycle 3.

**Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

**Colloque annuel Cathy Dufour, (PAF)**

Colloque en collaboration avec le laboratoire des Archives Poincaré, l'institut Jean Lamour et l'Institut Elie Cartan. Il s'adresse aux étudiants de master ou doctorat et aux chercheurs en mathématiques, physique, philosophie... Il était cette année déclaré au PAF.

Cette manifestation est également ouverte à un public plus large, notamment par le biais d'une conférence "grand public". L'édition du colloque de novembre 2017 avait pour thème : « **Non-linéarité** »

### **Fête de la Science 2018**

Encadrement par des animateurs IREM d'étudiants de M1 MEEF math animant des ateliers de mathématiques pour des classe de cycles 3 et 4 (élémentaire/collège) à la Faculté des Sciences à Vandoeuvre les 13 et 14 octobre 2017.

### **Publications majeures de l'IREM**

Pas de publication sous forme de brochures en 2017-2018.

Documents produits par les groupes mis en ligne sur le site

Brochures anciennes placées en grande partie sur le site de Publimath en téléchargement libre.

## **IREM de Lyon**

### **Direction :**

Christian Mercat (Université Claude Bernard Lyon 1, PU ESPÉ, S2HEP EA 4148)

Isabelle Leyraud (Lycée La Martinière Monplaisir, Lyon)

### **Nombre d'animateurs IREM : 91**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 7

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 11

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 73

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe École**

Un groupe de 14 formateurs, ESPE, collège, mais également primaire, Conseillers Pédagogiques de Circonscription et Inspecteurs de l'Éducation Nationale, en particulier pour mettre en place la formation d'un animateur référent mathématiques pour chaque circonscription de l'académie dans la ligne du rapport Villani-Torossian.

#### **Groupe NumàtÉcole**

Cécile Nigon, 6 animateurs

Ce groupe qui a maintenant quatre années de pratique compte 3 professeurs de mathématiques en sixième, qui travaillent de concert avec 1 professeur d'école primaire. Ils sont encadrés par 2 formateurs à l'ESPÉ de Saint Étienne (René THOMAS et Cécile NIGON).

Ce groupe expérimente des outils numériques en classe au primaire afin d'élaborer et d'expérimenter des scénarios innovants afin de produire des ressources mises à l'épreuve de la classe permettant une mise en activité ludique, la modélisation et la conceptualisation. Des résolutions de problèmes impliquant la manipulation et le mouvement, en travail individuel et en groupe motivent les élèves dans l'appréhension de la puissance de l'outil mathématique.

Le groupe utilise des tablettes, les logiciels calcu@tice, Mathador, Plickers, ainsi que la géométrie dynamique (DGPad, Cinderella et Geogebra).

### **Groupe Informatique et Sciences du Numérique (ISN) et ICN**

Jean-Manuel Mény, 5 animateurs

Préparation à l'animation de la formation diplômante (en vue la formation d'un DU pour valider des enseignants d'informatique prochainement) ISN, animation de 9 séances de formations sur la programmation et l'algorithmique des enseignants formés à ISN, passation des oraux et jurys, productions de ressources mutualisées sur le [site de l'IREM](#). Formation mutuelle des membres du groupe, compte-rendus des séances de classe, analyse et critique par les membres du groupe du contenu et des modalités (travaux pratiques, diaporama, définition des devoirs, ent...). La réflexion s'est étendue à l'enseignement Informatique et Création Numérique (ICN). Les documents sont [en ligne](#).

### **Groupe Algorithmique Collège-Lycée**

Sylvain Beauvoir, 5 animateurs

Le travail du groupe a porté essentiellement sur la construction d'un stage de formation. Bien que la grande majorité des enseignants de collège ait reçu une formation institutionnelle au logiciel Scratch, une prise en main et une utilisation plus approfondie de l'outil a été proposée. Le groupe a fait le choix de proposer aussi des activités d'algorithmique débranchée.

### **Groupe Lycée-Professionnel**

Yvon Charbonnière, 8 animateurs

Le groupe Lycée Professionnel (LP) travaille sur des sujets particuliers en lien avec les programmes de Bac Pro (statistiques, probabilités, géométrie dans l'espace) et les modalités de l'évaluation des élèves, en particulier par projet et le Contrôle en Cours de Formation (CCF). Ce groupe est une ressource pour l'IREM tout entier sur ces aspects, maintenant présents dans les nouveaux programmes des cycles 3 et 4 ainsi que des BTS.

### **Groupe Évaluation par compétences**

Sophie Roubin, 7 animateurs

Des séances expérimentées en classe ont permis d'approfondir la thématique en particulier de l'évaluation «formative» de l'acquisition des compétences par les élèves, basée sur l'idée de portfolio comme un moyen pour l'élève de garder une trace et de montrer, sans intervention de l'enseignant, où il en est dans sa progression d'acquisition de compétences.

### **Groupe Collège Enseignements complémentaires : EPI et AP**

Sophie Roubin, 5 animateurs ESPE-IFÉ-Collège

Le groupe utilise des outils numériques innovants (Padlets EPI ; Curriculum ; Codage ) pour centraliser les productions, les liens officiels. Création d'un Groupe Viaéduc pour échanger et initier la réflexion sur l'interdisciplinarité s'appuyant sur les mathématiques. Participation au MOOC efan maths 46 «de l'infiniment grand à l'infiniment petit». Ce travail se prolonge par un EPI qui, est actuellement testé auprès de toutes les classes de troisième d'un collège.

### **Groupe Lycée**

Véronique Reynaud, 8 animateurs Rhône + Sébastien Soucaze, 4 animateurs Loire

La logique, l'interdisciplinarité et la prise d'initiatives sont les thèmes centraux du groupe en montrant la cohérence des trois disciplines scientifiques là où c'est possible, pour utiliser intelligemment et de manière distanciée les boîtes noires apparaissant dans les macros ou les logiciels scientifiques. Le groupe a travaillé sur la réforme des programmes au lycée, l'introduction de l'algorithmique et son impact à l'université.

### **Groupe Mathématiques dynamiques**

Isabelle Leyraud, 5 animateurs

Faire une veille technologique et former des enseignants, de tout type d'établissement, à l'intégration de différents logiciels dans leur pratique d'enseignement des mathématiques : Geogebra pour la géométrie dynamique plane et ses différents domaines d'application aux mathématiques, logiciels de géométrie dynamique 3D (Cabri 3D, GeoSpace et Geogebra3D), algorithmique et programmation par script.

### **Groupe 36 élèves – 36 calculatrices**

Hélène Lample, 5 animateurs

Mettre à la disposition des élèves et de leurs professeurs, à chaque fois que les programmes officiels ou l'évolution du matériel le nécessitent, des fiches détaillées aidant à l'utilisation de la plupart des calculatrices disponibles sur le marché.

Ces fiches, basées sur des activités mathématiques, proposent des instructions détaillées sur l'emploi de chaque modèle, gamme TI (complète), gamme Casio (partielle, ajout de fiches pour la Casio fxCG20), gamme HP (partielle). Il est à noter que les articles du groupe 36-36 sont parmi les plus consultés du site de l'IREM de Lyon.

Ces dernières années, avec l'arrivée des nouveaux programmes en lycée, beaucoup de thèmes nouveaux sont apparus ou se sont renforcés. On peut par exemple citer les statistiques, les probabilités, l'algorithmique, le calcul formel et le calcul matriciel.

### **Groupe DREAM - RESCO**

Gilles Aldon, 6 animateurs

Il s'agit d'une équipe de recherche mixte IFÉ – IREM de Lyon – ESPÉ de Lyon – Université Claude Bernard – IREM de Montpellier ; l'acronyme DREAM signifie Démarche de Recherche pour l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques et RESCO est mis pour Résolution Collaborative. Le travail réalisé par l'équipe est adossé au LéA Ampères.

L'équipe de recherche DREAM a travaillé en 2016 en collaboration avec le LéA CherPam de l'IREM de Montpellier et l'équipe ResCo. S'appuyant sur des expériences des années précédentes, le groupe DREAM-ResCo développe un questionnaire qui doit permettre, parallèlement à l'étude de l'élaboration et de la diffusion des problèmes de recherche, d'approfondir l'analyse des effets des mises en œuvre sur les élèves.

Le dénominateur commun des travaux menés dans ces équipes est la place des problèmes de recherche dans l'enseignement des mathématiques. Les « problèmes pour chercher » sont une façon différente d'envisager l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques dans le cours ordinaire de la classe.

### **Groupe Rallye**

Delphine Thérez-Hébreard, 15 animateurs

Mise en place du rallye académique annuel. Collaboration IREM-IA/IPR-APMEP. Définition du contenu des épreuves et mise en œuvre de la logistique. Plus de 25 000 élèves concernés en 3ème/2nde. Stage « le rallye dans la classe ».

### **Liste des formations continues animées**

#### **Apprendre des rallyes mathématiques.**

Public : enseignants de mathématiques de collège et de lycée. Groupe IREM : rallye.

Descriptif : à partir d'épreuves du rallye mathématique de l'académie de Lyon, développer d'autres façons de travailler avec les élèves : travail de groupe, évolution du contrat didactique, utilisation des TICE pour résoudre des problèmes.

Durée : deux jours

### **DNL en mathématique au lycée**

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : DNL.

Descriptif : Créer des situations et animer des séances permettant de faire parler les élèves en section euro anglais.

Durée : 1 jour et du temps à distance sur la plateforme M@gistère (stage hybride).

### **Initiation à l'algorithmique.**

Descriptif : L'algorithmique est maintenant travaillée dans toutes les classes de mathématiques de lycée, le stage propose des rudiments théoriques et des mises en œuvre pratiques donnant un certain recul.

Durée : deux jours en présentiel, des temps à distance via la plateforme pairformance (stage hybride).

### **La sixième entre fractions et décimaux**

Public : Enseignants de mathématiques Ain, Loire, et Rhône. Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Réfléchir sur l'enseignement des fractions et des décimaux en début de collège et au niveau de l'articulation école/collège.

Durée : 2 jours en présentiel + des temps en distanciel via la plateforme pairformance (stage hybride).

### **Fonder son enseignement en mathématiques sur la résolution de problèmes.**

Public : enseignants de collège, lycée et PLP math-sciences.

Groupe IREM : DREAM.

Descriptif : En s'appuyant sur les compétences des stagiaires en résolution de problèmes en mathématiques et sur les ressources institutionnelles et universitaires dans le domaine, les stagiaires élaboreront des éléments de programmation pour leur enseignement et une réflexion sur un enseignement fondé sur les problèmes. Expérimentation et suivi à distance entre deux présentiels.

Durée : 3 jours et suivi à distance sur la plateforme M@gistère (stage hybride)

## **GEOGEBRA 2D et 3D AU QUOTIDIEN AU LYCÉE.**

Public : enseignants de mathématiques de lycée. Groupe IREM : groupe mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Durée : deux jours en présentiel et temps à distance sur la plateforme M@gistère (stage hybride).

## **Du calcul mental à la mise en train.**

Public : enseignants de collège. Groupe IREM : Collège.

Descriptif : le stage est l'occasion de réfléchir au temps de calcul mental dans les classes (en quoi il suscite la curiosité, motive, développe la confiance) et envisager de le faire évoluer vers une mise en train pour promouvoir le débat dans la classe, favoriser les échanges de procédures entre pairs, développer les qualités argumentatives. Le stage aboutira à l'élaboration de ressources et à leur articulation au sein des progressions.

Formateurs : membres du groupe collège.

Durée : deux jours en présentiel, des temps à distance via la plateforme pairformance (stage hybride).

## **Faire du calcul mental au collège**

Public : Enseignants de mathématiques Ain, Loire, et Rhône, éventuellement en SEGPA.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Entretenir et développer les compétences des élèves construites à l'école. Aider les enseignants à concevoir et à mettre en œuvre des activités de calcul mental sous différentes formes donc des TICE.

Durée : 2 jours

## **Manipuler pour comprendre les grandeurs au collège.**

Public : enseignants de collège. Groupe IREM : Collège.

Descriptif : S'interroger sur les pratiques d'enseignement des grandeurs et de leur mesure au collège. Réfléchir sur les aspects du concept à aborder et envisager comment les aborder dans une démarche manipulative de résolution de problèmes.



Durée : deux jours et temps à distance sur la plateforme M@gistère (stage hybride).

### **Algorithmique et programmation au collège.**

Public : enseignants de collège. Groupe IREM : Algorithmique.

Descriptif : Au delà de la programmation événementielle (Scratch), nous aborderons l'informatique débranchée (utilisable sans ordinateur) et des situations permettant de travailler des notions de mathématiques du programme du collège.

Durée : deux jours.

### **Vers une évaluation par compétences ?**

Public : enseignants en collège. Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Réfléchir sur la la notion de compétences en mathématiques. Confronter les pratiques sur l'évaluation. Analyser et commencer à élaborer les dispositifs d'évaluation prenant en compte les compétences des élèves. Analyser les documents ressource.

Durée : 2 jours.

### **Cartes mentales, mathématiques et stratégies visuelles**

Public : enseignants de collège avec des élèves ayant des difficultés liées au mode usuel de présentation des mathématiques. Groupe IREM : MatiSu.

Descriptif : Présentation d'activités avec aspect visuel et présentation non linéaire (carte mentale). Échange de pratiques.

Durée : 1 jour.

### **GeoGebra 2D et 3D au quotidien au collège**

Public : enseignants collège. Groupe IREM : mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Durée : 2 jours et temps à distance sur la plateforme M@gistère.

### **Geogebra 2D et 3D au quotidien au lycée (Maths, MPS, AP).**

Public : enseignants de lycée. Groupe IREM : mathématiques dynamiques.

Descriptif : Intégrer au quotidien en classe et en salle informatique geogebra 2D et 3D, créer des activités dans divers domaines.

Durée : 2 jours et temps à distance sur la plateforme M@gistère.

## **Découvrir et utiliser L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**

Public : enseignants de maths et maths-sciences de l'enseignement secondaire.

Descriptif : Initier les participants à L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. S'approprier des méthodes simples pour composer sous L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X des documents mathématiques. Savoir écrire des termes mathématiques comme les fractions, les vecteurs, les radicaux, les tableaux... Savoir créer une figure géométrique. Composer des documents mathématiques élaborés pour l'enseignement (cours, devoirs, fascicules, diaporamas...). Utiliser diverses sources de documentation (FAQ, forums, livres....) Utiliser les diverses banques de mutualisation (exercices, annales d'examens...).

Durée : 2 jours.

## **Des mathématiques ludiques aux cycles 3 et 4**

Public : enseignants de maths de collège et du primaire.

Descriptif : une journée de travail pour pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où la dimension ludique et la dimension pédagogique sont respectées.

Durée : un jour.

Ce stage a été proposé aux enseignants du primaire sur trois stages de bassin.

## **Des mathématiques ludiques au collège. Approfondissement**

Public : enseignants de maths de collège.

Descriptif : Pratiquer, construire et adapter à la classe des activités où les dimensions ludiques et pédagogiques sont engagées. Retour et échanges sur la pratique en classe.

Durée : un jour

Ce stage a été proposé aux enseignants du primaire sur trois stages de bassin.

## **Où sont cachées les mathématiques en science ?**

Public : enseignants de mathématiques et sciences de lycée. Groupe IREM : groupe lycée

Descriptif : Donner du sens à l'enseignement des mathématiques en encourageant les interactions avec les autres disciplines scientifiques.

Durée : 2 jours.

## **Mathématiques et stratégies visuelles**

Public : enseignants en collège.

Groupe IREM : Maths, TICE et surdité.

Descriptif : Présentation d'activités avec aspects visuels et présentation non linéaire. Utilisation de cartes mentales (logiciel freeplane). Intérêts et inconvénients de ces stratégies suivant le public concerné.

Durée : 1 jour. Le stage a eu lieu à deux reprises (nombre important de candidatures).

### **La géométrie au cycle 3 et au début du collège**

Public : enseignants collège, lycées, lycées professionnels.

Groupe IREM : Collège.

Descriptif : Liaison école-collège en vue du prochain cycle 3 englobant la sixième. La géométrie en début du collège : De la géométrie instrumentée à la géométrie déductive. S'approprier les fondements des débuts de la géométrie, à l'école puis au Collège. Quels problèmes de géométrie proposons-nous à nos élèves ? Quels sont les points d'entrée, les progressions possibles ? Identifier le passage d'une géométrie à l'autre. Compétences géométriques à travailler au Cycle 3, au début du collège. Utilisation de logiciels de géométrie : Quels apports pour les élèves ?

Durée : 3 jours

### **Enseigner les probabilités en classe de 3<sup>ème</sup>**

Public : enseignants collège. Groupe IREM : Collège.

Descriptif : s'interroger sur les pratiques d'enseignement des probabilités au collège. Réfléchir sur les aspects du concept à aborder et envisager comment les approcher dans une démarche de résolution de problèmes et d'expérimentation.

Durée : 2 jours.

### **Probabilités en LP**

Public : enseignants en lycée professionnel. Groupe IREM : LP.

Descriptif : Apprentissage et utilisation de logiciels permettant la simulation dans le domaine des probabilités.

Durée : 1 jour.

### **Geogebra, activités pour les mathématiques et les sciences physiques.**

Public : enseignants en collège, lycée, lycée professionnel. Groupe IREM : LP.

Descriptif : Apprentissage et utilisation pluridisciplinaire du logiciel geogebra avec des aides à la mise en place d'EPI au collège ou d'AP pluridisciplinaire au lycée. Le groupe LP fait profiter les collègues de collège et de lycée de son ouverture pluridisciplinaire et de l'approche concrète des activités proposées.

Durée : 1 jour.

### **Géométrie dynamique dans l'espace avec Geogebra 3D.**

Public : enseignants en collège, lycée, lycée professionnel. Groupe IREM : LP.

Descriptif : Apprentissage et utilisation du logiciel pour la création de séances pédagogiques sur l'espace. Le groupe LP fait profiter les collègues de collège et de lycée de son ouverture pluridisciplinaire et de l'approche concrète des activités proposées.

Durée : 1 jour.

### **Enseigner par cycles et résolution de problèmes.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : En s'appuyant sur les compétences des stagiaires en résolution de problèmes en mathématiques et sur les ressources institutionnelles et universitaires dans le domaine, les stagiaires élaboreront des éléments de programmation par cycle pour leur enseignement et une réflexion sur un enseignement fondé sur les problèmes.

Durée : 2 jours et suivi à distance entre deux présentiels.

### **Raisonner et communiquer en mathématiques au collège.**

Public : enseignants de mathématiques de collège.

Descriptif : Apports divers (exemples d'activités et de situations de classe) sur le raisonnement et la démonstration qui permettront aux enseignants d'envisager leur enseignement dans différents domaines des mathématiques (géométrie, algèbre et statistique) de la 6e à la 3e, conformément aux nouveaux programmes du collège.

Durée : 2 jours

### **Quelle logique mathématique enseigner au lycée ?**

Public : professeurs de lycée.

Groupe IREM : Université.

Descriptif : Discussion autour des problèmes liés à la logique : difficultés dues au langage, aux quantificateurs, aux raisonnements et à leur mise en forme. Exemple d'activités (spécifiques à la logique ou intégrées au cours) permettant de travailler la logique. Quelques éléments théoriques de logique mathématique.

Durée : 2 jours.

### **Les TIC pour enseigner les probabilités en LP**

Public : enseignants en lycée professionnel

Groupe IREM: LP.

Descriptif : À partir de situations de la vie courante ou professionnelle : étude de fluctuations d'échantillonnage et notion de probabilité. Calcul d'indicateurs, création de graphiques et simulation d'expériences aléatoires à l'aide des TIC.

Durée : 1 jour

### **Mathématiques : enseignement expérimental**

Public : enseignants en lycée professionnel Groupe IREM: LP.

Descriptif : L'objectif du stage est de préparer et de proposer des activités expérimentales (conjectures, vérifications d'hypothèses...) utilisant l'environnement numérique et plus particulièrement un logiciel de géométrie dynamique et un tableur. Un lien avec les CCF est établi.

Durée : 1 jour

### **Geogebra en mathématiques et en sciences**

Public : enseignants en lycée professionnel Groupe IREM: LP.

Descriptif : Apprentissage et utilisation du logiciel Geogebra pour les mathématiques et les sciences.

Durée : 1 jour

### **Internet et le travail scolaire, suivi**

Public : enseignants en lycée professionnel Groupe IREM: LP.

Descriptif : Apprentissage et utilisation pédagogique des logiciels WIMS et LaboMep.

Durée : ½ journée

### **Introduction à la statistique appliquée avec GeoGebra**

Public : enseignants en collège, lycée, lycée technique et lycée professionnels

Groupe IREM : Université.

Descriptif : Cette formation donne un aperçu des possibilités offertes par les fonctions statistiques de Geogebra et un guide dans l'enseignement des probabilités et statistiques au lycée.

Durée : 1 jour. Ce stage a été dédoublé.

### **WIMS**

Public : enseignants de mathématiques

Descriptif : usage de WIMS (WWW Interactive Multipurpose Server) pour la classe : classe virtuelle, exercices à correction automatisée, documents interactifs, outils de calcul en ligne. . .

Durée : 2 jours.

### **Programmes de lycée : probabilités, statistiques**

Public : Enseignants de mathématiques.  
Groupe IREM : Université.

### **Marches aléatoires et algorithmes**

Public : Enseignants de mathématiques.  
Groupe IREM : Université.

### **Rencontres Départementales Ain TICE, Maths C3-C4.**

Public : enseignants de mathématiques.

Descriptif : Dans le cadre des rencontres départementales TICE du département de l'Ain, le stage propose un parcours centré sur « géométrie et TICE » pour le cycle 3 et 4. Ce temps de formation, qui bénéficiera donc de l'environnement des rencontres TICE, s'adressera le matin à un groupe d'une vingtaine d'enseignants de mathématiques de collège, qui participeront l'après-midi à des ateliers permettant la construction d'échanges et de relations avec les collègues du premier degré.

Durée : un jour

### **Agrégation interne**

Public : Enseignants de mathématiques.  
Groupe IREM : Université.

### **Actions majeures de l'IREM (à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public)**

#### **Congrès Math.en.Jeans**

Plus de 700 participants du quart Sud-Est se sont rassemblés pendant 3 jours, 22, 23, 24 mars 2018 sur le campus de la Doua dans le bâtiment du déambulatoire.  
<http://www.mathenjeans.fr/Congres2018/Lyon>

#### **Maison des Mathématiques et de l'Informatique, Math@Lyon**

Participation à l'élaboration du programme, animation d'activités en direction du public, des classes de primaire, de collège et de lycée. En particulier Math@Lyon, touchant plus de 20 000 élèves dans l'année.

### **Projet Erasmus+ DrIVE-MATH**

Sur les méthodologies actives d'enseignement des mathématiques pour les élèves ingénieurs. Coordonné par l'université technique de Porto, en collaboration avec l'université technique de Chemnitz et l'université technique slovaque de Bratislava

<http://irem.univ-lyon1.fr/spip.php?rubrique186>

### **Projet Erasmus+ MoMaTrE (Mobile Math Trails for Europe)**

Coordonné par l'université Goethe de Francfort, basé sur l'application <http://mathcitymap.eu> pour des rallyes géolocalisés en plein air !

### **Projet européen passé mcSquared**

Étude de la créativité en mathématique et l'apport de la technologie dans ce cadre. Une thèse soutenue par Pedro Lealdino Filho. [Http://bit.ly/FunctionHero](http://bit.ly/FunctionHero) pour un jeu interactif sur les fonctions issu de cette thèse !

### **Projets européens passés Tempus MetaMath et MathGeAr**

Étude comparée de l'enseignement des mathématiques entre la Russie, l'Arménie, la Géorgie, la Finlande, l'Allemagne et la France. Publication d'un livre en Open Access chez Springer <https://www.springer.com/us/book/9783319714158>

## **Publications majeures de l'IREM**

### **Le Rallye Mathématique dans la classe, un jeu très sérieux !**

Par le groupe Rallye, après les 10 ans du rallye. Aux éditions Canopé.

### **Construire les nouveaux nombres au cycle 3. Fractions et décimaux**

Par le groupe collège. Aux éditions Canopé.

Comment accompagner l'apprentissage de la construction des fractions et décimaux du CM1 à la sixième ? Cet ouvrage aidera les enseignants à mettre en place des activités qui permettront à tous les élèves de disposer d'une solide connaissance des significations des écritures décimales ou fractionnaires des nombres.

Très largement expérimentée dans les classes, cette programmation s'appuie sur les fractions et propose :

- 15 situations recouvrant pour une large part la partie « travaux numériques » des programmes ;
- le détail de chacune des situations : description de l'activité, objectif(s), durée, déroulement, institutionnalisation, prolongement(s) ;

- Des documents téléchargeables <http://irem.univ-lyon1.fr/spip.php?rubrique187> pour une utilisation immédiate en classe.

### **Le calcul mental au collège**

Par le groupe Collège en collaboration avec le CRDP. Trente-sept activités pédagogiques proposées peuvent soit être mises en œuvre directement dans les classes, soit servir de modèles pour construire ses propres activités. Accompagné de centaines de ressources en ligne <http://www.crdp-lyon.fr/lecalculmentalaucollege/>

### **La géométrie plane, du cycle 3 au collège**

Par le groupe rectoral École-collège. Brochure de formation de formateurs à la géométrie. Accompagnée de trois modules de formation en ligne : <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique137>

### **50 problèmes (et plus si affinités)**

Par le groupe École-collège. Destinée aux élèves de Cours Moyen et de sixième. De nombreuses suggestions de corrections ainsi qu'un forum pour poser des questions sont accessibles sur le site de l'IREM : <http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?rubrique141>

## **IREM de Montpellier**

**Direction :** Cortella Anne

**Nombre d'animateurs IREM :** 122

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 40

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 32 (+6 PFA)

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 82 (dont 6 PFA)

### **Liste des groupes IREM :**

#### **Didactique Montpellier**

Responsable : Aurélie Chesnais

Descriptif court : 10 membres : 2 MCF, 1 PRAG, 4 professeurs de lycée et 3 de collège.

Dans la continuité du travail engagé les années précédentes sur la thématique de l'articulation de différents registres de représentation sémiotiques, les réflexions et expérimentations concernant la construction du repère et du plan cartésien en tant qu'objet mathématique ont été poursuivies. Le groupe a ainsi exploré davantage les « niches » de construction des objets



*droite graduée et repère cartésien* au collège, en lien avec la construction des nombres (décimaux, relatifs, fractions), avec la géométrie et les grandeurs et mesures, ainsi que le domaine de la « gestion de données ». Au lycée, l'expérimentation de situations dans des classes de seconde et au-delà a été poursuivie. Enfin, la réflexion mathématique et épistémologique sur ces objets a également été approfondie.

Un article synthétisant les travaux du groupe depuis 3 ans est en cours de finalisation, plusieurs communications ont été faites à la CORFEM de Bordeaux 2018, et les activités du groupe ont encore nourri la formation initiale à l'ESPE-LR.

### **Didactique Perpignan**

Responsable : Pascale Boulais

Descriptif court : 10 membres : 1 PU, 9 professeurs de lycée.

Le groupe a continué ses travaux sur la construction du nombre au lycée, et cette année a plus particulièrement travaillé la question du rapport personnel des élèves avec l'infini. La distinction entre l'infini potentiel, lié à un processus itératif et l'infini actuel supposant un tel processus achevé a été au cœur de notre réflexion et de nos expérimentations. Ce travail a été mené pour des classes de collège comme de lycée. Il a été l'occasion d'interroger les apports des TICE à l'enseignement de cette question et notamment des algorithmes. Il s'est articulé avec un projet de recherche pour l'Espace:athématique Francophone proposé par Viviane Durand-Guerrier : « Enseignement et apprentissage de l'infini en mathématiques et en informatique ».

Deux journées d'étude au PAF auront lieu fin 2018m organisée par le groupe, qui y proposera une communication, ainsi qu'une communication à EMF.

### **Enseignement Scientifique**

Responsable : Thomas Hausberger

Descriptif court : 7 membres, mathématiciens, physiciens, biologistes.

Le groupe a continué ses recherches sur les questions d'échelle (au macroscopique comme au microscopique, ces échelles posant des questions épistémologiques et didactiques à différents niveaux de la scolarité. Deux séquences sont en cours d'élaboration et une première expérimentation a eu lieu dans les classes pour l'une d'elles. Cela constituera a terme une progression interdisciplinaire en classe de seconde qui permettra de donner du sens à la notion de mole en SPC ainsi qu' à la notion d'échelle .

Le travail du groupe set de base a une UE commune à tous les master MEEF scientifiques de l'ESPE-LR.

### **Liaison Lycée-Université**

Responsable : Nicolas Saby

Descriptif court : 7 membres : 2 MCF, 1 PRAG, 4 professeurs de lycée

Le groupe a amorcé un nouveau travail d'analyse des différences entre les pratiques en fin de lycée et celles dans les premières année d'université. Dans un premier temps ces analyses ont porté sur 4 grands champs des mathématiques : fonctions et suites réelles, algèbre linéaire et géométrie, probabilités, et algorithmique afin d'animer un stage (PAF)- rencontre entre les enseignants de première année des deux universités montpelliéraines et des enseignants de

lycée. Ces analyses ont porté aussi bien sur des épreuves de bac ou d'examen de L1 que sur des exercices de type TD.

En parallèle, le groupe a servi de support à une première base de mise en place de la toute nouvelle année préparatoire à la licence, pour laquelle les cours et TD de mathématiques ont été confiés aux membres du groupe, tant universitaires que secondaire.

Le travail d'approfondissement a commencé sur les suites qui servira de base à un stage au PAF en 2018-19.

Le groupe a également entamé une réflexion sur les « laboratoires de maths| » dans les lycées proposés dans le rapport Vilani-Torossianm qui a conduit les membres du groupe de trois lycées différents à demander un laboratoire dans leurs établissements.

### **Mathématiques, physique et Philosophie**

Responsables : Thomas Hausberger et Manuel Bachtold

Descriptif court : 7 membres : 4 MCF, 3 professeurs de lycée (mathématiciens, physiciens, philosophes). Les séances ont été consacrées au développement et à la finalisation d'une ressource sur les systèmes de vote (en lien avec le paradoxe de Condorcet) et la démocratie, et à la préparation d'une formation au PAF sur ce thème. Les activités pour la classe proposées, qui ont été testées en terminale en philosophie et en mathématiques, permettent d'aborder cette question de la volonté générale en croisant les approches mathématiques et philosophique, pour un enrichissement mutuel. Du côté de la philosophie, une première activité vise à mener un questionnement sur la démocratie, en comparant deux manières de prendre des décisions collectives et deux manières, pour les citoyens, de participer à ces décisions : élections de représentants et délibération publique. Il s'agit, dans une seconde activité, de discuter les présupposés philosophiques, la pertinence et les limites de la méthode de détermination de la volonté générale par l'agrégation des préférences individuelles. Enfin, une troisième activité vise à développer avec les élèves un questionnement sur la délibération publique et ses apports. Ces réflexions philosophiques s'articulent étroitement avec des activités mathématiques. Soulignons que les mathématiciens ont formalisé le problème du choix d'un système de vote pour exprimer la volonté générale (paradoxe de Condorcet, méthode de Borda, de Schultze, théorème d'Arrow).

Le travail mathématique sur différents systèmes de vote permet d'enrichir la discussion philosophique, laquelle en retour permet de mettre en perspective les objets mathématiques et leurs usages.

Une formation a été effectuée au PAF pour les professeurs de mathématiques et de philosophie.

### **Probabilités et Statistique**

Responsable : Jean-Marie Schadeck

Descriptif court : 4 membres : 3 professeurs de lycée et un MCF

Le groupe poursuivi le travail de réflexion sur les exercices de probabilités et statistique proposés dans différents manuels et aux épreuves du baccalauréat ou encore dans les accompagnements du programme, lesquels pouvant parfois poser quelques difficultés.

Le groupe a poursuivi la recherche d'exercices, originaux ou existants, avec corrections détaillées, voire très détaillées, qui seront rassemblés dans un document qui complètera le document précédent, « Probabilités et statistique au Lycée ».

Une formation issue des travaux du groupe a lieu annuellement en formation initiale en MEEF PLP maths-sciences à l'ESPE-LR.

### **Résolution collaborative de Problèmes (ResCo)**

Responsable : Sonia Yvain et Simon Modeste

Descriptif court : 5 membres : 1 MCF, 1 PRAG, 1 PLP, 2 professeurs de collège.

Le groupe ResCo est toujours labellisé LéA CheRPAM (Chercher et Résoudre des Problèmes pour Apprendre des Mathématiques) par l'IFE. Il développe l'étude didactique des dispositifs de mise en situation de recherche par les élèves.

Les recherches se sont poursuivies avec pour objectifs : de faire vivre en classe une authentique activité de recherche mathématique, en appui sur des problèmes posés en dehors des mathématiques afin de mettre en jeu des activités de modélisation et de mathématisation ; d'approfondir la réflexion sur la question des fictions réalistes en mathématiques, en particulier sur les conditions favorisant la dévolution aux élèves du processus de mathématisation.

Un nouveau problème a été proposé aux classes. Les échanges collaboratifs à propos de ce nouveau problème ont été suivis par les membres du groupe. 60 classes, des deux académies de la nouvelle région occitanie, ou d'autres académies ont pu s'inscrire cette année.

Une formation de 3 jours au PAF à Montpellier et une d'une journée au PAF de Toulouse ont permis à de nouveaux collègues de s'inscrire dans la démarche du groupe et d'effectuer des recherches mathématiques sur un nouveau problème ouvert.

Deux communications ont eu lieu : à la journée des LéA, aux journées de l'APMEP.

### **Premier degré**

Responsables : Amandine Roy (CPC) et Floriane Wozniak (MCF)

Descriptif court : 18 membres : 14 PE de second et troisième cycle, 2CPC, 2MCF

Suite à un fort renouvellement des membres du groupe, un travail collectif a été amorcé autour des problèmes additifs dans les deux cycles, après des apports théoriques sur les différents types de problèmes, et en lien avec les calculs en ligne introduits dans les nouveaux programmes. Le but sera à terme de travailler une progression sur les problèmes additifs, concernant tant le caractère ordinal que le caractère cardinal des nombres.

Des sessions parallèles ont permis d'une part de finaliser les fiches de préparations associées au film sur les fractions tourné l'année précédente, d'autre part en particulier pour les nouveaux membres de travailler sur la mise en œuvre de quelques jeux mathématiques dans les classes.

Le groupe est officiellement réuni comme un stage PAF a public désigné.

### **Exerciseur à la liaison École-Collège**

Responsable : Nicolas Moreau (PLC)

Descriptif court : 4 membres : 3 Professeurs de collège et un PE.

Le groupe a achevé le travail sur la pertinence de l'utilisation de la machine et la réalisation d'activités mathématiques au cours desquelles la machine TI primaire + trouverait sa place de façon naturelle, au sein du projet CaPriCo de l'IFE.

La ressource « Fournisseurs d'accès internet », déclinée pour les niveaux CM1 à 5<sup>ème</sup> a été finalisée. Cette ressource utilise déploie l'intérêt du mode exerciseur de la machine, ici pour

travailler la notion de diviseurs d'un entier. Les compte-rendu d'expérimentation ont été finalisés. Des échanges féconds ont eu lieu avec les membres de l'IFE qui ont pu venir observer des séances dans les classes de notre académie, en plus des nombreuses séances en visioconférence.

Le travail a pu être déposé sur le site du projet CaPriCo.

### **Lycée Professionnel**

Responsable : Jean-Michel Oudom

Descriptif court : 5 membres : 2 MCF (maths et physique) 1 PRAGm 2 PLP maths-sciences.

Faute de disponibilité le groupe n'a pas pu produire cette année les nouvelles ressources envisagées, mais la rédaction des deux ressources testées les années précédentes a avancé.

Un stage a été effectué au PAF regroupant des professeurs de mathématiques et de maths sciences, sur la démarche d'investigation et l'utilisation de matériel en cours de mathématiques pour donner du sens aux notions abordées.

Ce stage a été à nouveau retenu pour le PAF en 2018-19.

### **Jeux Mathématiques**

Responsable : Nicolas Saby

Descriptif court : 6 membres : 3 MCF, 3 professeurs de collège.

Les activités sur les jeux à stratégie gagnante (jeux de Nim, jeux de graphe, jeu de Hex, jeu du 15) et les tours de magie de Gergonne ont pu être testés dans les différentes classes de collège, et les différents documents de présentation de ces ressources ont été quasiment finalisés et seront mis en ligne dès que possible. D'autres jeux de stratégie classiques ont été abordés mais pas encore testés en classe. Le groupe reste également sur l'idée d'utiliser les jeux à la liaison école collège et pour des journées d'immersions des futurs collégiens dans leurs futurs établissements.

Une formation au PAF a été retenue pour 2018-2019. Le groupe prendra également en charge la journée d'ouverture de la semaine des mathématiques dans l'académie de Montpellier pour « jouer aux mathématiques ».

### **Groupe physique-chimie**

Responsable : Christophe Chaubet

Descriptif court : 5 membres : 1 PU, 1 MCF et 3 professeurs de lycée.

Le groupe a travaillé sur les programmes, la méthodologie, le cadre expérimental, le point de vue des « compétences », en tenant compte de notre contexte institutionnel, universitaire et sociétal.

La mise en place de l'année préparatoire à la licence à la faculté des sciences et les changements prévus pour l'entrée à l'université ont mobilisé les esprits et les discussions.

Le module « Calculus » de première année et l'analyse des locaux respectifs et les techniques expérimentales mises en place de part et d'autre du bac, sont utilisés comme point de départ des discussions afin d'identifier quelles nouvelles pédagogies pourraient être efficaces.

Après un état des lieux (physiques et scientifiques) des deux côtés du bac, les recherches portent sur l'unification des approches de l'incertitude et du calcul différentiel. Une nouvelle approche est d'ailleurs à envisager en tenant compte des futurs programmes de lycée.

### **Groupe SVT**

Responsable : Philippe Munch

Descriptif court : 9 membres : 1 PU, 2 MCF, 1 PRAG, 1 IA-IPR, et 4 professeurs de lycée.

Le groupe travaille sur l'enseignement de la biologie et de la géologie à la transition lycée université. Un des objectifs sera de rendre les travaux en SVT plus concrets pour les élèves, tant pour la partie sciences de la vie que pour les sciences de la terre.

Les visites des enseignants d'université dans les classes de lycée et réciproquement ont continué, et ces séances d'observation ont pu faire émerger des différences notoires du point de vue de l'expérimentation.

Le groupe est en attente des nouveaux programmes de lycée pour affiner les premières propositions de ressources.

### **Contribution à la formation initiale des enseignants :**

**UE interdisciplinaire pour tous les parcours scientifiques du M2 MEEF de l'ESPE de Montpellier :** proposée par le groupe enseignement scientifique. Parcours concernés : mathématiques, Physique-chimie, SVT, PLP maths sciences, biotechnologie.

Responsable : Thomas Hausberger

Animé également par 3 PFA (Maths, SVT, Physique-Chimie)

### **Formation initiale des enseignants en Probabilités**

Proposée par le groupe Probabilités et statistique aux stagiaires MEEF 2nd degré maths-sciences de l'académie de Montpellier.

Deux jours pour les stagiaires 18h un jour pour les stagiaires 9h.

Responsable : Daniel Bresson.

Par ailleurs, 28 membres de l'IREM en poste dans le supérieur effectuent des formations à l'ESPE-LR et 3 autres PFA (maths) sont membres de l'IREM et sont en charge de formations à l'ESPE-LR.

### **Contribution à la formation continue des enseignants :**

**Préparation à l'agrégation interne et externe de mathématiques (Stage PAF):**

Responsable : Anne Cortella

Nombre de participants : 29 inscrits en interne et en 6 externe – 452 demi-journées stagiaires. 160H en présentiel.

Financée par le rectorat (DAFPEN) et l'Université de Montpellier, la préparation fait intervenir des universitaires et des professeurs de CPGE. Certains cours sont mutualisés avec la préparation à l'agrégation externe (6 étudiants). Des stages intensifs ont lieu aux vacances de Toussaint et d'hiver.

### **Stage d'été intensif de préparation à l'agrégation interne (stage PAF) :**

Responsable : Anne Cortella

Nombre de participants : 28 dont 9 de l'académie de Montpellier. 60 H en présentiel.

Le stage est proposé à tous les professeurs certifiés de France.

Deux thèmes suffisamment vastes et permettant d'enclencher les révisions en faisant des liens entre les différents sujets des mathématiques sont proposés. Pour chacun des deux thèmes, un

cours-TD d'une semaine complète permet de réactiver les connaissances des stagiaires et de se relancer dans un réel travail de préparation au concours.

Le stage accueille également les élèves sortant de CPGE désirant suivre des cours de maths de haut niveau pendant l'été.

### **Préparation à l'agrégation interne de Physique-Chimie (stage PAF) :**

Responsable : Christophe Chaubet

Nombre de participants : 13 inscrits pour 224 demi-journées stagiaire. 100 H en présentiel.

Financée par le rectorat (DAFPEN) et l'université de Montpellier, la préparation fait intervenir des universitaires et des professeurs de CPGE. Certains cours sont mutualisés avec les masters MEEF de Physique et Chimie.

L'organisation matérielle est confiée à l'IREM.

### **Préparation au CAPES interne de Mathématiques (stage PAF) :**

Responsable : Hassan Boualem.

Nombre de participants : 20 pour 302 demi-journées stagiaire. 70H en présentiel.

Financée à parts égales par le rectorat (DAFPEN) et l'université de Montpellier, la préparation fait intervenir des universitaires et des professeurs agrégés enseignant en lycée.

Certains cours sont mutualisés avec le master HDDS (Didactique des sciences).

### **Autres formations au PAF : (voir le tableau suivant)**

Certaines de ces formations ont en plus été réalisées en formation territoriale (organisé alors par les établissements). Le stage Résolution Collaborative de problème a été dupliqué sur l'académie de Toulouse avec une vingtaine de participants.

Titre	Durée en heures	Nombre de participants / Nombre de demi-journées de stagiaires
Résolution collaborative de problèmes	18	18 / 80
Raisonner en maths au cycle 4	6	9 / 18
Pour un enseignement réfléchi des maths	12	13 / 40
Liaison lycée-université en mathématiques	12	15 / 52
Modéliser en maths et en sciences	6	24 / 48
Résoudre des problèmes pour développer des compétences	12	19 / 72
Initiation à la modélisation du politique et du social	12	17 / 68
Mathématiques citoyennes : perfectionnement	6	13 / 26
Mathématiques pour un citoyen éclairé	6	12 / 24

Philosophie et mathématiques : paradoxe de Condorcet	6	14 / 28
--	---	---------

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

**Projet régional de diffusion des mathématiques :** Projet labellisé CSTI de la nouvelle grande région Occitanie-Pyrénées-Méditerranée, en commun avec l’IRES de Toulouse et les associations Fermat-Science et Les Maths en Scène.

Le projet a pour vocation de regrouper, partager et diffuser toutes les actions régionales sur la diffusion des mathématiques et d’en faire la publicité. Des actions ont lieu tant en milieu scolaire que pour le grand public.

Les associations Midi-Maths, Perpignan Pour la Culture Mathématique, Eurék’Alès, Rallye Bombyx sont associées également à certaines actions.

### **Séminaire mensuel commun de didactique des mathématiques IREM-DEMa-LIRDEF (Équipe de l’Institut de mathématiques, laboratoire interdisciplinaire de l’ESPE).**

Responsables : Viviane Durand-Guerrier pour DEMa, assistée de Alain Bronner pour le LIRDEF, Anne Cortella pour l’IREM.

Le séminaire est ouvert à tous : universitaires, professeurs du premier ou second degré, étudiants en master MEEF ou HPDS, ou en master recherche mathématique.

Page web : <https://imag.edu.umontpellier.fr/seminaires/seminaire-rdem/>

### **Séminaire mensuel HiPhiS (Histoire et Philosophie des sciences)**

#### **Organisé en commun avec l’IMAG**

Responsable : Thomas Hausberger

Le séminaire est ouvert à tous : universitaires, professeurs du premier ou second degré, étudiants en master MEEF ou HPDS, ou en master recherche mathématique.

Page web : <https://imag.edu.umontpellier.fr/seminaires/seminaire-histoire-et-philosophie-des-sciences/>

### **Les demi-journées de l’IREM de Montpellier**

Responsable : Anne Cortella

Le séminaire est ouvert à tous : universitaires, professeurs du premier ou second degré, étudiants en master MEEF ou HPDS, ou en master recherche mathématique, et a vocation à regrouper les membres participant aux différentes actions de l’IREM et à accueillir de nouveaux membres.

Page web : <https://irem.edu.umontpellier.fr/congres-et-seminaires/journees-irem/>

### **Le congrès MATH.en.JEANS Montpellier 2018**

Responsable : Anne Cortella

Le congrès a été organisé sur le site de la Fac de Sciences de Montpellier par l’IREM avec le concours de l’IMAG.

Il a rassemblé 625 mathématiciens, dont 275 collégiens et 245 lycéens les 5-6-7 avril 2018.



Programme : 1 jeu de piste mathématique, 4 conférences de chercheurs, 4 plages de forums, des rencontres avec les chercheurs, 83 exposés de collégiens et lycéens, une soirée festive avec les associations d'étudiants de la Faculté des Sciences.

**Page web** : <http://www.mathenjeans.fr/Congres2018/Montpellier>

### **Le prix des lycéens et étudiants « La racine des mots est-elle carrée ? »**

Responsables Michel Bourguet et Catherine Jorgensen. En lien avec le rectorat de Montpellier (par la DAC), le lycée Jean Monnet de Montpellier, la médiathèque de Montpellier, l'APMEP. Une sélection de 5 ouvrages récents en liens avec les mathématiques est proposée aux lycéens ou étudiants. 10 lycées inscrits (dont 1 d'une autre académie).

*La sélection 2018 comprenait :*

- Une pièce de théâtre : *Apologie d'un mathématicien*, créée et montée en 2007 par le théâtre COMPLICITE et Simon Mc Burney
- un roman : *Les harmoniques*, de Gérald Tannenbaum, 2017, éditions de l'Aube.
- une BD numérique, *le théorème funeste*, d'Alexandre Kha, 2006, <http://theoremefuneste.blogspot.fr>
- un roman policier, *Ada*, d'Antoine Betto, 2016, Gallimard
- le prix 2018 : un roman : *L'enfant qui mesurait le monde*, Mettin Ardit, 2016, Grasset

Ce prix fournit un contexte fort aux collègues de lycée qui veulent faire s'investir leurs élèves dans un travail autour du thème "récits des maths/maths en récits". Chaque classe participante a ses modalités propres de fonctionnement mais ont pour but de produire un objet médiatique partageable le jour de la remise du prix. La nature de cet objet est laissée libre, il est présenté l'après-midi de la remise du prix, après un exposé du récipiendaire du prix de l'année précédente (Thibault Damour, professeur à l'IHES).

La matinée a été consacrée à des "carrés littéraires" avec mathématiciens, professeurs de littérature et de documentation, et élèves participants.

**Page web** : <https://laracinedesmotsestellecarree.com/>

### **Fête de la Science 2017/ semaine de la science :**

Avec la cellule valorisation commune au Département de mathématiques de l'UM, à l'institut de mathématiques IMAG, à l'IREM. (Action organisée par le service de Culture Scientifique de l'UM)

- Proposition d'ateliers : « les maths avec la tête et les mains »  
samedi 7, dimanche 8 et lundi 9 octobre 2017, 10:00 – 18:00 à la Faculté d'éducation de l'UM. Le lundi pour les scolaires, le week-end pour le grand public.  
20 chercheurs participant, dont 4 doctorants.
- Participation à « CaravaSciences » : sur une idée originale de B. Chenaud (MCF en Physique) rencontres chercheurs/grand public. Mêmes dates. Jardin Botanique de Montpellier.  
1 chercheur.
- Participation à la semaine de la science au lycée Feuillade de Lunel. 3<sup>ème</sup> semaine de janvier. 2 chercheurs.

### **Partenaire de la quinzaine des mathématiques de la MJC de Castnaud-le-Lez :**

Organisation conjointe d'une quinzaine autour des mathématiques du 9 au 19 octobre 2017.



Expositions prêtée par Fermat-Science (Voyage en Mathématiques), par l'IREM de Marseille (Regards mathématiques, itinéraires méditerranéens) et prêtée par l'IREM (Femmes et Maths).

Présentations d'œuvres musicales : voyage musical en mathématiques et conférence « Musique, géométrie et physique » par M. Carvalho.

Projection du film « Les figures de l'ombre » et conférence débat sur le film et les mathématiques avec Benoîte de Saporta.

Conférence débat « Les maths dans notre quotidien » avec Francis Loret.

Ateliers scolaires : Les maths en Mésopotamie : Apprentissage des mathématiques babyloniennes et gravure de tablettes d'argile en CE2-CM1-CM2, avec Anne Cortella

### **Journée Femmes et Maths au lycée Louise Michel de Narbonne : le 13 février 2018**

Présentation d'un parcours de mathématicienne et sensibilisation à la problématique des femmes en sciences (2 conférences, Anne Cortella).

Prêt de l'exposition Femmes et maths de l'IREM sur la semaine.

Projection et débat sur le film « Les figures de l'ombre ».

### **Stages MATHC2+ :**

dans le département DESciRE et avec le concours du labex Numev, au petites vacances.

Du 23 au 25 octobre 2017 (18 élèves de 1<sup>ères</sup> S), les 28 février et 1-2 mars 2018 (18 élèves de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup>), du 23 au 25 avril 2018 (20 élèves de 1<sup>ères</sup> S) et du 25 au 27 avril (10 élèves de 4<sup>ème</sup>-3<sup>ème</sup>).

Les élèves sont issus de collèges du réseau REP+ ou des lycées de secteur, avec une priorité donnée aux filles et aux boursiers, et ont pu à chaque fois suivre des conférences et des ateliers scientifiques autour des mathématiques et de leur utilisation. Les 1<sup>ères</sup> S sont encadrés par des doctorant du labex numev.

### **Prêts et animations autour de l'exposition « Mathématiques pour la tête et les mains »**

Cette exposition manipulative, duplication d'une partie de l'exposition « Pourquoi les mathématiques » créée sous l'égide de l'Unesco, est depuis 2014 proposée au prêt aux établissements de l'académie de Montpellier.

Elle est composée de 7 tables thématiques autour desquelles les élèves ou le grand public peuvent manipuler, réfléchir autour d'objets destinés à les faire s'interroger sur des problèmes ou objets de tous les domaines des mathématiques.

Une formation des professeurs/acteurs locaux est proposée en amont par l'un des membres de la cellule valorisation.

En 2017-2018, l'exposition a été prêtée aux établissements suivants : Collège G. Philippe de Montpellier, Collège Paul Langevin d'Elne, Collège Alaric de Capendu, Lycée Champollion de Lattes, Lycée Peytavin de Mende, Collège Romain Rolland de Nîmes, Collège Marcel Pagnol de Montpellier, collège Joffres de Rivesaltes, Maison de Fermat, Fermat-Sciences à Beaumont de Lomagne.

## **Pour la Semaine Nationale des Mathématiques : du 7 au 15 mars 2018**

L'organisation académique est confiée à la DAAC du rectorat de Montpellier en lien avec l'IREM.

- ***Ouverture académique de la semaine et actions au lycée Peytavin de Mende :***  
ouverture par Monsieur Le DASEN de la Lozère le vendredi 8 mars pour la matinée du « $\pi$ -tavin day ». Il a pu visiter les ateliers et féliciter les professeurs et les élèves pour leur implication dans le projet. Il est accompagné du chargé de mission de la DAAC, des IA-IPR de Mathématiques et des IEN de Maths-sciences, du directeur de DESciRE, et de la directrice de l'IREM.  
Coordination sur la semaine d'ateliers d'élèves avec les professeurs de mathématiques et de Maths-Sciences du lycée, coordonnés par Stéphane Amouroux et Laurent Calmels et l'IREM : chaîne de tronçonneuse, tyrolienne, énigmes.  
Accueil par les élèves de groupes de personnes âgées et d'élèves de collège  
Prêt par l'IREM des expositions «Pourquoi les maths» et «Femmes et maths».  
Conférences sur les deux lycées de Mende (Chaptal et Peytavin) :
  - Abel Lacabanne «Les invariants en mathématiques, exemple de la théorie des noeuds »
  - Séverine Furst « Simulation de tremblements de terre »
  - Olivier Cogis « Coloration de graphes et feux de signalisation »
  - Vanessa Lleras « Circulation sanguine ».
- Remise du prix « La racine des mots est-elle carrée » à la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier.
- Interventions dans des établissements scolaires par des chercheurs : projection débat autour du film « Les figures de l'ombre » au lycée Gosse de Clermont l'Hérault, ateliers de tracés de ballons de rugby à l'Ecole Daviler et à l'école Bolivar de Montpellier, intervention sur le métier de chercheur au lycée Marcel Pagnol de Montpellier.
- Organisation d'ateliers de préparation à la semaine des maths en amont de la semaine pour les enseignants de primaire de l'Hérault et les étudiants de l'ESPE les 24 janvier et 7 février : présentation de jeux mathématiques pour le primaire et du matériel de l'IREM.
- Organisation avec le département scientifique MIPS de l'UM d'une conférence grand public scientifique : Thibault Damour (IHES, médaille d'or du CNRS) « Ondes gravitationnelles et trous noirs binaires » à la faculté des sciences de Montpellier (600 personnes) le 14 mars 2018.

## **IREM de Nouvelle-Calédonie**

**Direction** : DA SILVA Alban

**Nombre d'animateurs IREM** : 10

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 0

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 2

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 3

### **Liste des groupes IREM 2018 :**

#### **Groupe « Algorithmique au cycle 3 » (liaison CM2/6<sup>ème</sup>)**

Responsable(s) : Alban DA SILVA, 4 personnes

Descriptif court : Réflexion sur une progression « algorithmique débranché » au cycle 3

#### **Groupe « Algorithmique au cycle 4 »**

Responsable(s) : Alban DA SILVA, 3 personnes

Descriptif court : Réflexion sur des activités « algorithmique débranché » au cycle 4

#### **Groupe « Python au lycée »**

Responsable(s) : Rui Dos Santos, 3 personnes

Descriptif court : Réflexion sur des activités autour de l'utilisation de Python en seconde.

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

- « **Nuit de la science** » Ateliers ludiques type énigmes, jeu de Nim, tour de Hanoi.
- **Semaine des mathématiques**: « petit chercheur en herbe » par le groupe cycle 3, conférence pour les lycées
- **Demi-journée académique de l'IREM** : séminaire de recherche/action en partenariat avec le Rectorat à destination des enseignants. Rendu obligatoire pour les étudiants de MEEF1 et 2.

## **IREM d'Orléans-Tours**

**Direction : Florent Malrieu**

### **Nombre d'animateurs IREM :**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 3

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 0

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 0

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe Informatique**

Responsable : Mathieu Liedloff

Descriptif court : Introduction du langage Python au lycée.

#### **Groupe Maths et langage**

Responsable : Katja Ploog

Descriptif court : Différents thèmes sont menés de front sur les interactions entre langage et mathématiques (oral en classes préparatoires, vocabulaire mathématique en collège et lycée). Le groupe poursuit son travail pour l'année 2018-2019.

#### **Groupe Probabilités**

Responsable : Florent Malrieu

Descriptif court : Travail autour de la loi géométrique et du problème de la ruine du joueur. Un nouveau groupe fonctionnera sur d'autres thématiques en lien avec l'aléatoire pour l'année 2018-2019.

### **Contribution à la formation continue des enseignants (préciser si stages PAF)**

#### **Journée Académique des maths le 23 mai 2018 à l'université de Tours**

Responsables : Michèle Grillot (Univ. Orléans), Laurent Hivon (IPR), Florent Malrieu, Jean-Marie Martin (enseignant à la retraite), Patricia Rat (enseignante), Christophe Szczygielski (IPR).

200 participants.

Une journée avec une conférence plénière le matin par Vincent Bansaye (École polytechnique) et une vingtaine d'ateliers l'après-midi (exposés scientifiques par des chercheurs, présentation de l'activité des groupes IREM, ateliers animés par des enseignants du secondaire...).

Cette journée était inscrite au PAF. La prochaine édition aura lieu à Orléans le 6 juin 2019.

## Journée Académique de l'informatique

Responsable : Mathieu Liedloff

100 participants.

Une journée autour de l'informatique et de l'algorithmique à destination des enseignants du secondaire.

Cette journée était inscrite au PAF. Elle sera reconduite en 2019.

## IREM de Paris

### Direction :

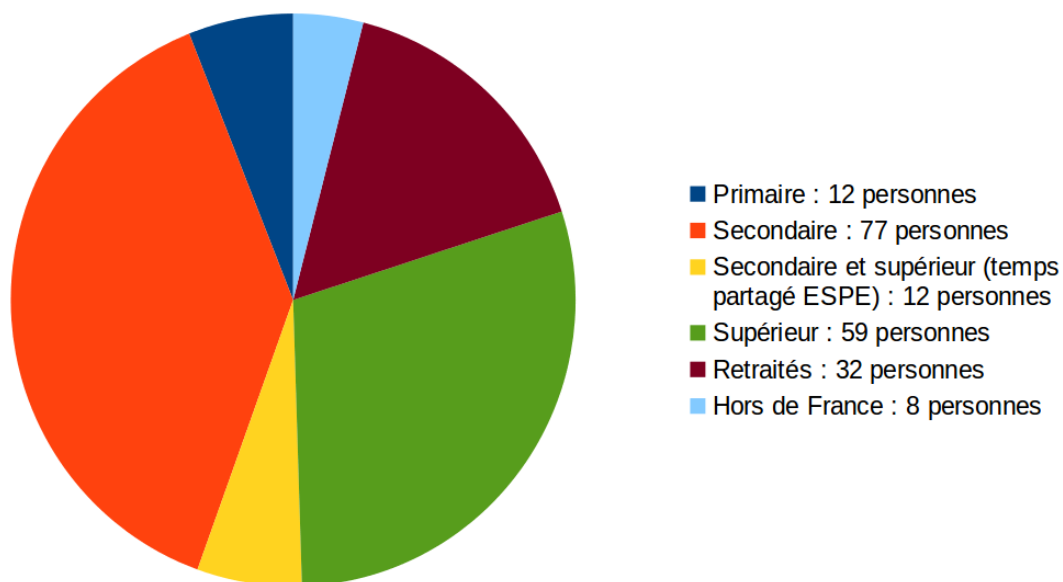
Christophe Hache

### Nombre d'animateurs IREM :

Environ 190 enseignants sont concernés par un paiement d'heure par l'IREM en 2017-2018.

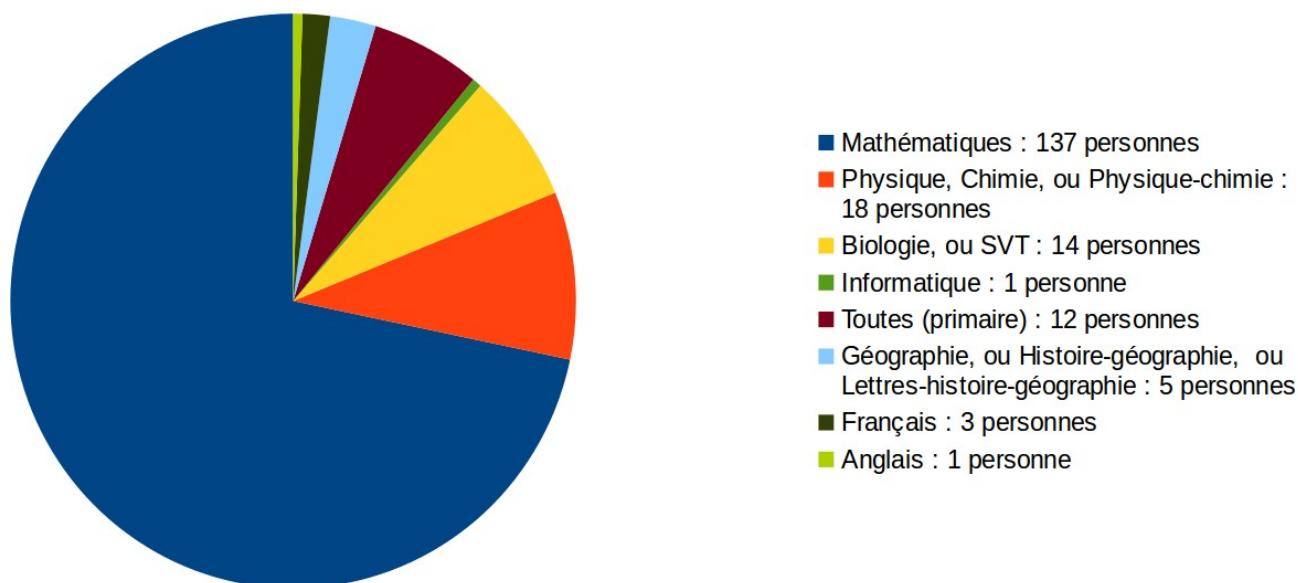
Répartition selon le niveau d'enseignement :

Il y a toujours un peu plus d'enseignants du secondaire que du supérieur. Le nombre de collègue du primaire est réduit bien que deux groupes travaillent sur des thématiques liées au primaire.



Répartition selon la discipline enseignée :

Les enseignants intervenant à l'IREM sont surtout mathématiciens, mais le nombre d'enseignants d'autres disciplines augmente petit à petit (un quart de non mathématicien actuellement).



#### Liste des groupes IREM 2017-2018 :

##### **Groupe M :ATH Mathématiques, approche par les textes historiques**

Responsable, Renaud Chorlay

l'activité principale est la préparation et l'animation de deux stages retenus aux PAF sur l'astronomie. Le groupe anime aussi un groupe de lecture de textes historiques. Un travail spécifique est mené sur les techniques opératoires dans le domaine des nombres entiers (Al-Khwarizmi).

##### **Groupe Algo**

Responsable, Antoine Meyer et Dominique Baroux

préparation et animation de stages de formation continue, qui ont été dédoublés devant la demande très forte de formation en algorithmique dans le cadre des nouveaux programmes.

##### **Groupe Logique**

Responsable, Gwenola Madec et Françoise Hérault

préparation et animation d'un atelier aux journées de l'APMEP ainsi qu'une brochure d'activités proposées au collège (travail toujours en cours). Préparation d'un nouveau stage (2018-2019).

##### **Groupe Statistiques et probabilités**

Responsable, Cyrille Lucas

Animation d'un stage de formation continue PAF ainsi que relecture. Travail sur la modélisation dans les nouveaux programmes, liens avec l'algorithmique et la programmation.

### **Groupe Pratiques d'évaluation en calcul numérique et littéral**

Responsable, Julia Pilet

il s'agit d'un groupe associé à un Léa. L'objectif est de diagnostiquer les connaissances numériques et algébriques des élèves et de construire des parcours d'enseignement adaptés aux besoins d'apprentissages.

### **Groupe TICE pour la formation**

Responsable, Maha Abboud

Production de ressources TICE pour la formation et l'enseignement.

### **Groupe Léo : langage, écrit oral**

Responsable, Christophe Hache

il s'agit d'un groupe bidisciplinaire français - maths. Le groupe a animé un stage de formation continue et travaille à la publication d'une brochure.

### **Groupe R2C2 : raisonner, communiquer au collège »**

Responsable, Christophe Hache

Animation d'un stage et expérimentations en classe sur ce thème.

### **Groupe WIMS collège et lycée**

Responsable, André Gnansounou

Création de ressources Wims, analyses didactiques d'exercices (chapitre « fonctions »)

### **Groupe Wims Presup**

Responsable Marie-Claude David

rassemble et produit des ressources Wims destiné aux étudiants entrant dans le supérieur.

### **Groupe GLU Lycée-Université**

Responsable, Séverine Leidwanger et Fabrice Vandebrouck

ce groupe travaille sur les tests de positionnement des étudiants entrant en licence scientifique, à la fois d'un point de vue local à Paris Diderot mais aussi dans le cadre du partenariat entre les IREM et Unisciel.

### **Groupe Primaire-collège**

Responsables, Christine Chambris

Groupe constitué avec des enseignants de primaire, de collège et universitaires (ESPE de Versailles et Paris 5). Phase d'écriture (actes colloques) et de conception d'un stage cycle 3 (pour 2018-2019).

### **Groupe Primaire, rallye 95**

Responsable, Agnès Batton

Organisation d'un rallye mathématique à destination des élèves du Val d'Oise (7100 élèves).

### **Groupe MAG**

Responsable, Bernadette Denys

travaille à la promotion d'un ouvrage publié en 2014 « éducation à l'espace » et à l'entretien d'un site web associé à l'ouvrage. Ce site devrait être actualisé pour s'adapter aux nouveaux programmes de collège.

### **Groupe Maths Monde**

Responsable, René Cori et Catherine Mulrad-Greif

Groupe qui propose chaque année une demi-journée inscrite aux PAF, consacrée à un thème mathématique précis et décrypter dans l'enseignement en plusieurs langues dans différents pays. Le groupe propose également un stage PAF « Mathématiques en anglais ».

### **Groupe Maths Fantastiques**

Responsable, Marie Théret et Mathilde Herblot

Groupe IREM qui réunit les animateurs de toutes les activités de popularisations proposées par l'IREM (avec l'Université Paris Diderot, L'Université Paris Sorbonnes et le CNRS sur Paris) : animations à la fête de la science, animations dans les classes, accueil des collégiens, semaine des mathématiques, salon des jeux mathématiques et logiques, fiches pédagogiques correspondant aux animations sur un site web...

### **Groupe CORFEM-IDF**

Responsable : Laurent Vivier

Groupe qui réunit des formateurs d'enseignant du second degré en poste dans les trois ESPE d'Ile de France.

### **Groupe GREMA, Groupe de réflexion sur l'enseignement des mathématiques en Afrique**

Responsable : Bernadette Denys et Marie Pierre Galisson

Groupe qui prend une dimension plus nationale suite au colloque international du réseau des IREM en juin 2016 à Strasbourg. Le groupe relaie des informations du réseau des IREM sur une liste de diffusion mail et édite également une lettre périodique d'information. Organisation d'une nouvelle journée internationale en marge du colloque EMF en octobre 2018 à Paris.

### **Groupe Géométrie**

Responsable, Daniel Perrin

Questionnements sur l'enseignement de la géométrie au cycle 4. Rédaction d'une brochure. Préparation d'un stage pour 2018-2019.

### **Groupe Mathématiques et pédagogies alternatives**

Responsable Zoé Mesnil

Groupe en cours de construction. Réflexion sur la nature des mathématiques travaillées dans des fonctionnements en classe relevant de pédagogies « alternatives » (coopératives, émancipatrices, Freinet, Montessori, institutionnelle, critique, etc.).



### **Groupe Culture Maths – IREM**

Responsable, Guillaume Malod

Groupe de travail lié au travail d'édition du site « culture maths » (ENS éducol), travail en réseau avec l'équipe éditoriale et d'autres groupes de travail similaires dans d'autres IREM.

### **Groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

#### **Groupe HISTES, histoire des sciences pour l'enseignement**

Responsable, Cécile de Hosson

Partir de textes historiques (sources primaires) pour en faire des outils de formation d'enseignants dans une perspective interdisciplinaire.

#### **Groupe GREPhyC**

Responsable, Rita Khanfour et pascal Sauvage

Groupe composé d'enseignants de physique-chimie. le groupe a travaillé sur la réforme du collège, les compétences clefs en physique et en chimie, l'énergie.

#### **Groupe Maths-SPC**

Responsable : Pascal Sauvage

animation d'un stage pluridisciplinaire maths-SPC, diffusion d'une brochure en collaboration avec Eduscol.

#### **Groupe Mesure Physique**

Responsables : Nicolas Decamp et Julien Broaweys

Groupe composé d'enseignants de physique. Animation d'un stage et production de ressources.

#### **Groupe Pensée Spaciale**

Responsable : Caroline Leininger-Frézal

Travail d'enseignants de géographie (ainsi qu'un professeur des écoles). Préparation d'une formation M@gistère. Animation d'un stage au PAF.

#### **Groupe Maths, sciences et technologie**

Responsable Favbrice Vandebrouck

Travail sur la programmation de robots, liens avec l'enseignement de l'analyse, de la programmation, de la physique et de la technologie.

#### **Groupe Langage, modèle et réalité dans l'enseignement de la chimie**

Responsables, Isabelle Kermen et Sophie Canac

Groupe en construction composé d'enseignants de Chimie (ou physique-chimie).

## Groupe Sciences de la vie et de la terrestre

Responsable, Magali Gallezot et Sylvie Larby

Groupe composé d'enseignants de SVT. Mise en place du groupe, préparation d'un stage PAF.

## Contribution à la formation continue des enseignants (préciser si stages PAF)

Stages PAF et académie où le stage s'est déroulé

<i>Nom des stages</i>	<i>Responsables</i>	<i>Jours</i>	<i>Paris</i>	<i>Créteil</i>	<i>Versailles</i>
Algorithmique et programmation	Meyer	3		x	x
Énergie et interdisciplinarité	Khanfour-Armalé	2		x	x
Enseigner les mathématiques en anglais	Di Fabio	3	x		x
Géométrie dynamique aux cycles 3 et 4	Abboud - Blanchard	3			
Histoire de l'astronomie en classe de mathématiques	Chorlay	3	x	x	x
Interdisciplinarité et histoire des sciences cycles 3 et 4	de Hosson	3	x	x	x
Mesurer, comment, pour quoi ?	Browaeys	2		x	x
Probabilités et statistique inférentielle au lycée	Sotura	3	x		
Proposer des ateliers mathématiques en classe	Théret	3	x		
Quand les fonctions sont sur Youtube !	Vivier	3			
Quand on a mathématiques et français en même temps	Hache	3	x	x	x
Raisonner en géographie	Leininger-Frézal	1	x		x
Raisonner et communiquer en mathématiques au collège	Hache	3		x	
Regards croisés Maths-SPC : calculs et dépendances (Créteil), rencontre Maths-SPC, pour renouer avec le calcul (Versailles)	Sauvage	2		x	x
Propédeutique Agrégation interne de maths 2019	Gille	5	x		

## **Contribution aux formations initiales des enseignants**

L'IREM est associé, au travers de sa bibliothèque et de son fond « concours », à la préparation au CAPES de l'UFR de mathématiques à travers les M1 et M2 MEEF de l'ESPE de Paris essentiellement autour de la préparation à l'épreuve d'oral « sur dossier ». La bibliothèque de l'IREM sert aussi de centre de ressource dans les phases de travail des étudiants sur leurs mémoires de master.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

- Participation à la fête de la science (conférences, rallye, visite dans les écoles, collèges et lycée)
- Accueil d'élèves de 3<sup>e</sup> en stage professionnel
- animation au salon des jeux mathématiques
- Rédaction de fiches pédagogiques relatives aux animations de la fête de la science ou des visites en classe pour les enseignants du primaire et du secondaire (travail en amont ou en aval d'une animation, ou travail autonome)
- Participation au 7<sup>e</sup> forum des mathématiques à Aix en Provence
- Séminaire « Enseignement » à destination des enseignants (du primaire, du secondaire et du supérieur)
- Séminaire « Les mathématiques à quoi ça sert ? » à destination des étudiants (L et M) et des enseignants.

## **IREM de Paris Nord**

### **Direction :**

Sylviane R. Schwer

### **Nombre d'animateurs IREM : 36**

Nombre d'animateurs relevant d'une université (hors ESPE) : 8

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 1

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 25 + 3 retraités

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe Collège**

Responsable : Stéphan Petitjean, 6 animateurs

Descriptif court : Le groupe développe des ressources pour un enseignement des mathématiques fondé sur l'activité des collégiens disponibles sur les liens [http://www-irem.univ-paris13.fr/site\\_spip/spip.php?rubrique12](http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/spip.php?rubrique12) ou [http://www-irem.univ-paris13.fr/site\\_spip/spip.php?rubrique99](http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/spip.php?rubrique99) et pour les activités informatiques : [http://www-irem.univ-paris13.fr/site\\_spip/spip.php?rubrique57](http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/spip.php?rubrique57).

La section « articles et projets pédagogiques » ([http://www-irem.univ-paris13.fr/site\\_spip/spip.php?article82](http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/spip.php?article82)) a été enrichie par un article sur « Activités rapides : apprivoiser la variable » et un article reprenant ce qui existait sur le site concernant la programmation, les angles et le parallélogramme (avec GéoTortue, logiciel développé par un des membres du groupe, Salvatore Tummarelo.). Les articles « géométrie plane au cycle 3 », « les nombres entiers au cycle 3 », « les arts de l'Islam » ont été complétés.

29 nouvelles activités ont été publiées.

Il est à noter que des collègues de lycée utilisent régulièrement ces ressources pour démarrer les activités géométriques.

### **Groupe Liaison Ecole-Collège (Cycle 3 & 4)**

Responsables : Stéphan Petitjean : 12 animateurs

Descriptif court :

- Adaptation de certains outils créés pour le collège à l'enseignement des mathématiques accessibles dès le cycle 3 ([http://www-irem.univ-paris13.fr/site\\_spip/spip.php?rubrique12](http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/spip.php?rubrique12)),
- Organisation de formations de proximité utilisant la préparation au rallye comme support de liaison en m'étant en avant les aspects résolution de problèmes mathématiques, psychologique et organisationnels entre pairs.
- En liaison avec la formation à la recherche des stagiaires EFS, un petit groupe s'est constitué en histoire des mathématiques. Dans le cadre du projet « passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3 », de la CII « histoire et épistémologie des mathématiques », le travail sur « *les rapports de nombres comme introduction des fractions* » de l'année dernière a donné lieu à un chapitre de la brochure éponyme du projet (<http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique505>). Un atelier a été proposé au journées de Nantes de l'APMEP.

- **Rallye Paris Nord**: Le groupe organise chaque année depuis 1998 le Rallye CM2-6ème de l'IREM Paris Nord. Il est de plus en plus utilisé comme support de liaison [http://www-irem.univ-paris13.fr/site\\_spip/spip.php?rubrique32](http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/spip.php?rubrique32)

A cet effet, une nouvelle rubrique a été publiée regroupant les 191 épreuves du rallye ([http://www-irem.univ-paris13.fr/site\\_spip/spip.php?article872](http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/spip.php?article872)). Elle regroupe toutes les épreuves du rallye classées par catégorie, par temps estimé pour les réaliser et par type de support. Elles sont accompagnées de leurs solutions et pour certaines de commentaires.

Quelques classes de CM1/CM2 ayant participé cette année, il a été décidé d'ouvrir le rallye pour l'ensemble du cycle 3, en introduisant des activités accessibles dès le début du cycle.

### **Groupe Enseignement Technologique**

Responsable : Nathalie Rodriguez, 12 animateurs

Descriptif court : Le groupe propose des activités mathématiques pour les lycées techniques et technologiques Bac-3-Bac+3, en favorisant la liaison bac professionnel, BTS. Cette année a été finalisée et publiée la brochure « Exemple de CCF en BTS » production d'un recueil d'exemples d'exercices pour le Contrôle en Cours de Formation en mathématiques pour les sections de BTS systèmes numériques, systèmes constructifs bois et habitat, services informatiques aux organisations, maintenance des véhicules, maintenance des systèmes, comptabilité et gestion, bâtiments. Une présentation de la brochure a été faite aux journées de l'APMEP ainsi qu'un atelier.

En parallèle cette année a été consacrée à une réflexion et un travail d'approche autour d'activités centrées sur le langage de programmation Python. D'une part en utilisant ce langage pour les enseignements technologiques et d'autre part pour l'introduction de l'algorithmique et de la programmation pour les étudiants de BTS titulaires d'un bac technologique.

Une proposition de stage au PAF de l'académie de Créteil autour de la programmation Python a été faite.

#### **Groupe Liaison lycée-université (Ulyce) et e-learning,**

Responsable : Gwenola Madec (Ulyce) et Fabien Sommier (e-learning), 9 animateurs

Descriptif court :

- Activités autour de la notion de limites, participation aux travaux de la CII université, notamment à la brochure « *Limites de suites réelles et de fonctions numériques d'une variable réelle : constats, pistes pour les enseigner.* » ; participation au groupe logique de l'IREM de Paris, au groupe liaison lycée-université du groupe mathématiques du rectorat. Présentation « *rupture et continuité à la transition lycée-université* » à la journée du CFEM sur la transition lycée-université (mardi 20 mars 2018).
- Participation à l'élaboration d'une quarantaine d'exercices pour la plate-forme en ligne Uniciel sur le raisonnement et l'arithmétique dans le cadre du partenariat IREM-Uniciel
- Réalisation de classes virtuelles sous WIMS ; formation à WIMS des enseignants du collège à l'université pour la 7<sup>e</sup> année consécutive et la 6<sup>e</sup> pour le PAF. Formation reconduite en 2018. Plusieurs enseignants SVT du groupe maths-SVT ont développés des ressources en SVT et commencent à animer des stages et une présentation en a été faite au colloque WIMS (Orsay, juin 2018).

#### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

##### **Groupe Histoire des mathématiques & épistémologie (mathématiques, histoire, lettres, philosophie)**

Responsable : Alain Bernard, 8 animateurs

Descriptif court :

- Groupe de lecture de textes originaux (cette année, Clairaut, Guichard, Chuquet, Diophante) qui alimente le stage « Problèmes et énigmes au carrefour des cultures, entre histoire et enseignement ».

- Groupe histoire de la combinatoire et des jeux mathématiques travaille à développer des ressources pour faire des mathématiques autrement et à redémarrer un groupe « popularisation des mathématiques ».

Plusieurs interventions des deux groupes au 22<sup>e</sup> colloque inter-IREM Epistémologie et Histoire des Maths, « Mathématiques récréatives, combinatoires et algorithmiques : éclairages historiques et épistémologiques », Grenoble, 1-3 juin 2017 ont donné lieu cette année à la rédaction de plusieurs publications.

### **Groupe Maths-SVT**

Responsable : Sylviane Schwer & Bénédicte Haar, 12 animateurs

Descriptif court : Des professeurs de SVT et de mathématiques de collèges et lycées choisissent de développer un projet en commun pouvant se décliner à un niveau universitaire, lycéen ou collégien. Cette année, Le thème choisi a été celui de la « dynamique des populations », avec l'étude de la stabilisation génotypique et allénique. Le modèle théorique choisi est la loi de Hardy-Weinberg (étudiée en licence de biologie), des données sur des populations de tortues ont été étudiées. Le projet a été conçu d'abord comme EAP en terminal S (lycée Pablo Picasso, Fontenay-sous-Bois) avec un travail sur la simulation et l'utilisation du langage Phyton. Les élèves devaient s'interroger et apporter des éléments d'explications sur l'écart entre le modèle théorique et la réalité. Ce travail a été exposé en février et décliné par les collègues du collège La Pléiade (Sevran) dans deux classes de 3<sup>o</sup> avec l'élaboration de plusieurs cours en tandem et la réalisation d'un carnet de bord SVT/Math autour de la simulation de la transmission d'allèles dans une population de tortue. Un compte-rendu détaillé a été fait en mai qui permet la diffusion à d'autres établissements et à entreprendre l'écriture d'une brochure sur le sujet dès l'année prochaine.

### **Groupe math-info (mathématiques, informatique)**

Responsable : Jean-Vincent Loddo, 6 animateurs

Descriptif court : Le groupe mène une réflexion sur des activités qui pourraient se décliner de l'école à l'université, en robotique et programmation.

- Des réflexions sur l'évolution de GeoTortue en relation avec la tortue Python conduisent à une nouvelle version de GeoTortue en cours de développement.
- participation aux travaux de la CII-informatique, en particulier autour de la notion d'état et de variable, à la Journée d'étude de l'ESPE Créteil sur « *Enseignement et apprentissages de l'algorithmique, de l'informatique, des mathématiques : quelles articulations?* » 13/12/ 2017.

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

#### **« Utilisation de la plate-forme WIMS pour l'accompagnement personnalisé en Collège et en Lycée »**

Responsable : Sylviane R. Schwer & Fabien Sommier,

22 participants inscrits au PAF de 3 jours ; 3 enseignants du supérieur et 2 doctorants.

Descriptif court : Découvrir ou approfondir WIMS pour améliorer l'accompagnement dans les apprentissages scientifiques.

### « Le rallye mathématique comme support de liaison école-collège »

Responsable : Caroline Mathias & Isabelle Chabenat, stage PAF de proximité de 9 heures. 1 session de 16 de participants.

Descriptif court : montrer comment un rallye mathématique (en particulier celui de l'IREM Paris Nord) peut servir de support et développer la liaison école-collège, et comment la préparation à ce rallye peut s'intégrer dans la progression mathématique et participer au développement de compétences disciplinaires et citoyennes.

La formation « Problèmes et énigmes au carrefour des cultures, entre histoire et enseignement » ayant été mal étiquetée sur le site, n'a pu avoir lieu cette année.

### « Rotation, translation et homothétie dans les nouveaux programmes »

Responsable : Mohamed Mesmoudi. Stage PAF 20 stagiaires

### Contribution aux formations initiales des enseignants

- Master MEEF 1<sup>er</sup> degré de l'académie de Créteil : l'équipe pédagogique (105 h, 4 personnes, resp. Sylviane R. Schwer) de Option recherche « redécouvrir les mathématiques à travers des pratiques usuelles » sont tous membre de l'IREM Paris Nord.
- Master MEEF 2<sup>nd</sup> degré de l'académie de Créteil : participation à la préparation au CAPES, à la formation disciplinaire en M2 et aux suivis de mémoire.
- Tutorat EAP, 3<sup>o</sup> licence mathématiques, université paris 13.
- Intervention à la Journée d'étude de l'ESPE Créteil sur « *Enseignement et apprentissages de l'algorithmique, de l'informatique, des mathématiques : quelles articulations?* » 13/12/ 2017

### Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public

#### Semaine des mathématiques :

#### Rallye CM2-6ème de l'IREM Paris Nord (Groupe Rallye, semaine des mathématiques)

Dix énigmes à résoudre en 1 heure par une classe de 6ème, de CM2 ou un groupe mixte de CM2 et de 6ème. 345 classes cette année (248 l'an dernier, 170 /180 les années précédentes) ont participées.

#### Demi-finale francilienne du Championnat des jeux mathématiques et logiques

le 17 mars 2018. Cette demi-finale a été accueillie par l'IREM dans les locaux de l'Institut Galilée.

#### Savante Banlieue, Fête de la science (12-13 octobre 2017)

. stand co-partagé Département de mathématiques, IREM et Sciences Ouvertes (resp. G. Madec).

. mini-conférences pour des classes de collèges et lycées :

G. Madec : *Le tour de la question* (collège)

S. R. Schwer : Dire les nombres : d'où vient le système de numération du français.

Conter le temps compté : d'où vient la complexité de notre calendrier.

### **Mathematic Park à Bobigny, campus UP13**

Organisation de conférences mensuelles, conjointement avec l'Association Science ouverte et l'UP13 (Resp. Gwenola Madec)

### **Exposition "Mathématiques dans la nature".**

L'exposition est composée d'une dizaine de panneaux et de manipulations associées, qui présentent les mathématiques dans différents contextes (botanique, médecine, cartographie, ...).

L'exposition a été prêtée à la Compagnie Terraquée pour l'installer à la Médiathèque du Centre-Ville de Saint-Denis pour le Festival Maths en Ville du 14 septembre au jeudi 9 novembre 2017.

L'IREM a formé à l'utilisation du matériel de l'exposition pour les intervenants de la Compagnie Terraquée.

**Journées scientifiques pour la parité : "Filles et Maths, une équation lumineuse"** en partenariat avec l'association *femmes et Mathématiques* et de l'Institut. Ces journées sont destinées à encourager les filles à s'orienter vers des études de mathématiques et plus généralement des études scientifiques et techniques.

Les journées du 8 novembre (élèves de Premières et Terminales) et du 7 mars (élèves de Troisièmes et Secondes) ont chacune rassemblé 130 filles et fait appel à deux conférencières mathématiciennes ainsi qu'à une trentaine de femmes exerçant un métier scientifique pour les parties speed-meeting de ces journées.

**Participation à MATH.en.JEANS** pour les lycées français de la zone MOPI (Moyen-Orient et Péninsule Indienne)

### **Universités populaires**

Cycles annuels de conférences de B. Rittaud dans le cadre d'universités populaires organisées par des municipalités de Seine-Saint-Denis (Bondy, Sevran, Livry-Gargan, Chelles).

### **Publications majeures de l'IREM en 2017-18**

- De nombreuses nouvelles activités ont été mises en ligne par le groupe collège ([http://www-irem.univ-paris13.fr/site\\_spip/](http://www-irem.univ-paris13.fr/site_spip/))

- **Développement du logiciel GéoTortue** Logiciel de géométrie de position. Géométries possibles : plan euclidien, espace euclidien 3D, géométrie sphérique, demi-plan de Poincaré, disque de Poincaré, quotients rectangulaires du plan, espace euclidien 4D.



• **Mathématiques en BTS, exemples de CSF.** Groupe Enseignement technologique. IREM Paris Nord. ISBN 978-2-86240-145-4

• **Les rapports de nombres : une autre approche des fractions. Passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3.** « Ressources et formation », ARPEME, 2018, ch. 4, p. 92-121.

## **IREM des Pays de la Loire**

**Direction :**  
Magali HERSANT

### **Nombre d'animateurs IREM : 55**

Nombre d'animateurs relevant d'une composante universitaire hors ESPE : 5

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 5

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 45

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe Géométrie : les transformations au collège**

Responsable : Christian Judas, 4 animateurs

Descriptif court : En lien avec le « retour » des transformations dans les programmes du collège, le groupe travaille sur les questions suivantes : quelles approches pour quels apprentissages ? quelles situations pour faire émerger les nécessités des transformations du plan et la mise en évidence de leurs caractéristiques ? comment travailler la complémentarité entre approche statique et approche dynamique ? quelles approches transdisciplinaires ? Le groupe a travaillé sur l'analyse des programmes et des pratiques actuelles, il a conçu et expérimenté une activité autour des pavages.

#### **Groupe Environnements interactifs et enseignement de mathématiques**

Responsable : Pascal Chauvin, 4 animateurs

Descriptif court : Le groupe travaille sur l'utilisation de logiciels libres de droits dans et pour l'enseignement des mathématiques : expérimentation en classe ; veille numérique ; production de documents pour la classe, d'outils pour la création de documents à destination des élèves ; formation en interne aux outils : LATEX, Python... ; projets : « minima ». En particulier, pour ce qui concerne les documents

élèves, le groupe a commencé à produire des « fiches » consacrés aux notions et à leur déclinaison en programmation Python.

### **Groupe Différenciation au lycée**

Responsable : Olivier PINSON, 11 animateurs

Descriptif court : Le groupe réfléchit aux problématiques de l'enseignement des mathématiques au lycée. L'année a été consacrée à la question de l'autonomie des élèves dans la résolution de problème en lien avec l'idée forte qu'il s'agit là d'un outil essentiel dans le cadre d'une différenciation efficace. Le travail a principalement porté sur le calcul littéral en seconde (individualisation des objectifs d'apprentissage, travail coopératif, création de fiches d'exercices d'entraînement et d'une banque de « petits » problèmes).

### **Groupe Histoire des mathématiques**

Responsable : Évelyne BARBIN, 6 animateurs

Descriptif court : Le groupe a travaillé sur les aires en analysant les « méthodes d'invention » élaborées au XVII<sup>e</sup> siècle pour la recherche heuristique de quadratures (les mises en relation d'aires) avec les méthodes des indivisibles chez Cavalieri, Roberval, Pascal et Arnauld. L'étude de la recherche expérimentale des aires a aussi été travaillée avec les instruments élaborés au XIX<sup>e</sup> siècle par les ingénieurs et les mathématiciens. Cette réflexion épistémologique a permis d'élaborer plusieurs situations expérimentées dans des classes de lycées.

### **Groupe Rallye 44 « Isabelle SOTIN »**

Responsable : Franck FOUGÈRE, 10 animateurs

Descriptif court : Le groupe travaille à l'élaboration des problèmes du rallye dans le cadre de la liaison CM2 – 6<sup>ème</sup> et organise le rallye. Il s'agit de promouvoir une démarche scientifique pour résoudre les problèmes et d'amener les élèves à faire preuve d'autonomie, d'initiative et de respect. Cette année 384 classes (9 536 élèves) ont participé : 162 classes de 6<sup>e</sup> et 222 groupes «mixtes» composées d'une demi-classe de CM2- 6<sup>ème</sup>. 14 classes (387 élèves) ont été sélectionnées pour la finale. Le groupe a aussi participé à la rédaction de Panoramath 7.

### **Groupe Démarche d'investigation et Taches complexe**

Responsable : Magali HERSANT, 6 animateurs

Descriptif court : Le groupe travaille à la conception de situations pour la classe qui impliquent une démarche d'investigation ou une tâche complexe pour les élèves de collèges ou de lycée professionnel. L'année a été consacré à la reprise de certaines situations, avec l'objectif de préparer une publication l'année à venir.

### **Groupe Algorithmique**

Responsable : Christophe DECLERCQ, 10 animateurs

Descriptif court : Le groupe travaille sur le développement de problèmes d'algorithmique au niveau cycles 3 et 4.

### **Groupe 1<sup>er</sup> degré**

Responsable : Magali HERSANT, 4 animateurs

Descriptif court : Le groupe travaille sur l'enseignement des fractions en CM1 et CM2. Il s'agit en particulier d'aménager de situations existantes (ERMEL) en tenant compte d'erreurs observées chez les élèves et des difficultés des enseignants à mettre en place les situations problèmes proposées. Ces aménagements sont testés dans les classes. Les situations finales seront décrites dans une brochure et commentées à destination des enseignants.

### **Contribution à la formation continue des enseignants (préciser si stages PAF)**

#### **Formation « Journée académique de l'IREM des Pays de la Loire »**

Responsable : Magali HERSANT, 136 participants, journée de formation avec édition d'OM par le rectorat

Descriptif court : Le matin Daniel Perrin a effectué une conférence intitulé « Cas d'isométrie, de similitude et transformations au collège ». L'après-midi a été dédié à des ateliers en parallèles sur deux plages ; au total 10 ateliers ont été proposés, dont 8 proposés par des animateurs de l'IREM, en lien direct avec les travaux de leur(s) groupe(s).

#### **Formation « École d'été du collège informatique de Nantes »**

Responsable(s) : Christophe DECLERCQ, 45 participants, journée de formation avec édition d'OM par le rectorat

Descriptif court : La matinée a débuté par une conférence de Pascal Leroux sur « l'histoire de la robotique pédagogique » suivie d'une table ronde sur l'accessibilité des environnements d'apprentissage de l'informatique. L'après-midi était organisée autour d'une intervention associée aux travaux du groupe algo de l'IREM « Notions informatiques et repères de progressivité pour le cycle 4 » et d'atelier de type « retour d'expérience » qui ont permis à des enseignants d'évoquer leurs expériences sur l'enseignement de l'algorithmique au collège et au lycée. Ces retours d'expériences ont débouché sur une table ronde.

#### **Formation « Histoire des mathématiques »**

Descriptif court : L'objectif de la formation était de permettre l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques concernant la compréhension de l'analyse par les élèves en donnant une approche géométrique, instrumentale et technologique de l'intégration.

### **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Descriptif court des actions : les étudiants du master MEEF du 2<sup>d</sup> degré de l'ESPE des Pays de la Loire ont participé à la journée académique de l'IREM ; leurs formateurs avaient inscrit cette journée comme une journée de formation.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

### **Rallye mathématique « Isabelle Sotin »**

Voir ci-dessus

### **Publications majeures de l'IREM**

Pas de publication au sein de l'IREM des Pays de la Loire au cours de l'année 2017-2018, mais des publications dans des revues, des ouvrages ou des actes :

GRHM Nantes, « Expérience et théorie : la balance et le poids suspendu d'Archimède à Camus », in Barbin, Évelyne, Bénard, Dominique, Moussard, Guillaume (éd.), *Les mathématiques et le réel : expériences, instruments, investigations. Actes du CII-IREM Le Mans*. Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2017, p. 15-32.

Barbin, Évelyne, « La Dioptrique d'Héron d'Alexandrie : des investigations pratiques et théoriques », in Barbin, Évelyne, Bénard, Dominique, Moussard, Guillaume (éd.), *Les mathématiques et le réel : expériences, instruments, investigations. Actes du CII-IREM Le Mans*. Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2017, p. 33-48.

Barbin, Évelyne, « L'instrument mathématique comme invention et comme connaissance-en-acte », *Repères-IREM*, n°110, 2018, p. 59-77.

Barbin, Évelyne, "Using Ancient Instruments in Teaching of Geometry with Bachelard's Phenomeno-technology", *Proceedings of ESU8, Oslo*, à paraître.

Carène Guillet, Marie-Line Moureau et Isabelle Voillequin, "How to calculate areas without formulas ?", *Proceedings of ESU8, Oslo*, à paraître.

Hersant, M., & Quiniou, A.-C. (2017). Conditions didactiques d'une activité mathématique au lycée professionnel : deux études de cas. *Spirale*, 59, 107-122.

## **IREM de Picardie**

Cet IREM vient d'être créé et a commencé à fonctionner en septembre 2017.

### **Direction**

Elise Janvresse

### **Nombre d'animateurs IREM : 38**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 8

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 3

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 30

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe Wims**

Responsable : Fabien Durand, 11 animateurs

Ce groupe de travail travaille sur l'intégration de la plateforme d'exercices à jeux de données aléatoires Wims dans les pratiques des enseignants en mathématiques afin de développer son utilisation dans l'académie d'Amiens. Il propose des ressources de tous niveaux (pour l'instant collège, lycée et université) utilisables et modifiables par toutes et tous. Il a également proposé des formations à l'utilisation de cette plateforme (dont une au PAF).

#### **Groupe Jeux**

Responsable : Jean-Philippe Blaise, 10 animateurs

Ce groupe s'intéresse aux jeux et activités mathématiques existants ou fabriqués, pour les recenser, et en définir l'intérêt pédagogique en fonction de la classe d'utilisation prévue. Il teste évidemment des jeux en classe. L'objectif reste d'associer le jeu à des moments d'enseignement et de promouvoir l'utilité pédagogique des jeux sérieux ou plus classiques. Actuellement, le groupe jeux travaille sur l'existant et la production est interne. Il s'agit de fournir une base permettant de réaliser une publication régulière à destination des enseignants avec une analyse concrète de l'utilisation d'un jeu ou d'un type de jeu en classe.

#### **Groupe Liaison lycée/supérieur**

Responsables : Mahdia Aït Khelifa et Aymeric Lamidiaux, 7 animateurs

L'objectif de ce groupe de travail est de permettre aux enseignants des deux cycles de mieux connaître les contenus et les compétences des programmes du cycle terminal au lycée et à l'université (L1 et IUT) en échangeant sur le langage et les exigences en mathématiques, et en identifiant dans un premier temps les capacités attendues des élèves/étudiants à Bac-1/Bac+1.

#### **Groupe Nombre et Calcul CP REP+**

Responsable : Anne-Marie Rinaldi, 8 animateurs

Ce groupe a pour objectif d'étudier les besoins de formation des enseignants de CP REP+ sur le nombre et le calcul et de contribuer à la formation de ces enseignants. A cet effet, l'équipe constituée de formateurs experts (et d'un formateur en formation initiale) s'est appuyée sur une première connaissance des pratiques enseignantes pour questionner l'usage fait du matériel de dénombrement, des représentations des nombres et des écritures arithmétiques. Elle a analysé la nature des tâches susceptibles d'amener l'élève à se servir des décompositions et recompositions des nombres pour calculer. Elle réfléchit à des dispositifs visant la connaissance des nombres sous vingt et le calcul sous-vingt à mettre en place dans les classes dédoublées.

Dans cette optique, les expérimentations conduites dans trois classes de CP permettent déjà de pointer la nécessité de certains gestes professionnels pour accompagner les apprentissages mathématiques. Les données recueillies au cours de la première année ont alimenté les formations mises en œuvre par les membres de l'équipe.

#### Réalisations

- Conception de deux jeux pour les CP, l'un permettant de travailler les décompositions des nombres de dix, l'autre permettant de travailler le passage à la dizaine.
- Vidéos réalisées dans trois classes de CP REP+ dédoublées montrant les intérêts et les limites en terme d'apprentissage des jeux proposés en classe.
- Réalisation d'un diaporama à destination des enseignants de REP+ sur le calcul sous vingt servant de support à des échanges sur les pratiques enseignantes.

## **Contribution à la formation continue des enseignants**

### **Formation « Utiliser WIMS pour différencier les apprentissages »**

Responsable : Fabien Durand, 12 participants, stage PAF (6h)

L'objectif de la formation est d'accompagner les enseignants souhaitant utiliser WIMS dans leur classe, dans un souci de différenciation des pratiques et d'accompagnement personnalisé des élèves, en leur faisant découvrir et pratiquer WIMS, plateforme collaborative d'exercices interactifs à jeux de données aléatoires à accès ouverts.

### **Formation « Nombre et Calcul CP REP+ »**

Responsable : Anne-Marie Rinaldi, 8 participants, stage organisé par la DSDEN de l'Oise (100% de réussite en REP+)

Le groupe IREM a répondu à une commande de l'inspection académique de l'Oise et présenté certains dispositifs visant la connaissance des nombres sous vingt et le calcul sous-vingt à mettre en place dans les classes dédoublées. Les questions des contenus à enseigner autour des décompositions des nombres et de l'accompagnement des apprentissages ont permis aux stagiaires d'échanger sur leurs pratiques.

## **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Plusieurs animateurs de l'IREM interviennent dans le cursus de formation des professeurs stagiaires et mettent en œuvre les réflexions et ressources élaborées dans leurs groupes respectifs.

Groupe Wims : formation à la plateforme pour les enseignants de mathématiques stagiaires.

Groupe jeux : Lors de la formation initiale chez les PE, un module de mathématiques est proposée à travers l'utilisation et la mise en œuvre de jeux mathématiques en classe. Un travail de réflexion est aussi engagé chez les collègues M2 de second degré.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

### **Rallye mathématiques inter-classes**

L'IREM a organisé pour la 1ère fois un rallye mathématique inter-classes s'adressant à tous les élèves de 3èmes et de 2ndes (générales et professionnelles, établissements publics et privés) de l'académie d'Amiens (Aisne, Oise et Somme).

Un des principaux objectifs de cette manifestation est de favoriser le travail en équipe et l'intelligence active (c'est tous ensemble que les élèves d'une même classe doivent s'organiser pour résoudre les défis mathématiques proposés ). Les exercices proposés (par le groupe rallye de l'IREM de Rouen) sont de type concret, faisant appel aux raisonnements logiques, au bon sens, et évidemment aux connaissances du programme d'enseignement.

La phase de qualification était commune avec celle du rallye de Haute-Normandie, mais une finale a été organisée pour l'académie d'Amiens, pendant laquelle les élèves ont aussi pu assister à une conférence d'Olivier Goubet (LAMFA) intitulée "À quoi servent les maths ?".

### **Exposés de vulgarisation**

par des membres de l'IREM lors du colloque « Maths en jeans » (Calais), Forum des Maths vivantes (Lille), dans les collèges et lycées

### **Fête de la science**

participation de plusieurs membres au stand du LAMFA (Laboratoire de Mathématiques Fondamentale et Appliquée, UPJV)

## **Publications majeures de l'IREM**

Pas de publications en 2017-2018

## **IREM de Poitiers**

### **Direction :**

Julien MICHEL (jusqu'au 30 juin 2018) – Youssef BARKATOU (à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2018)

### **Nombre d'animateurs IREM : 27 (plus 4 en juin 2018)**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 2 (plus 4 en juin 2018)

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 1 (depuis septembre 2018)

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire :

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe Collège**

Responsable Matthieu GAUD, 8 animateurs

Le groupe collège poursuit depuis de nombreuses années une recherche basée sur les travaux d'Yves Chevallard, ces travaux ont au cours des années donné lieu à de nombreuses brochures et actions de formation, avec comme thématique principale l'étude et la mise en œuvre du programme de collège (cycle 4) et du programme inter-degré du cycle 3 à *partir des grands*.

#### **Groupe Lycée**

Responsable Nicolas MINET – Cyrille KIRCH, 20 animateurs

Le groupe lycée poursuit lui aussi la mise en œuvre de recherches autour du concept de PER d'Yves Chevallard, ces travaux ont eux aussi donné lieu à de multiples publications et actions de formation, où l'accent est mis sur la conception de parcours (incluant toutes les phases, y compris la phase de l'évaluation) sur des thématiques issues de domaines non mathématiques, ces derniers travaux ont ainsi fait appel aux aspects mathématiques des sciences physiques, à l'informatique, etc.

### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

Les groupes collège et lycée effectuent *de facto* une recherche ayant un fort degré de pluridisciplinarité, en effet la politique scientifique de l'IREM de Poitiers est d'ancrer les mathématiques dans des situations concrètes de la vie, situations qui peuvent être issues des autres sciences.

Par ailleurs l'année 2018 a été l'occasion d'une ouverture de l'IREM sur les autres sciences, point sur lequel nous reviendrons plus loin dans ce rapport, avec en particulier la création en juin 2018 d'un groupe Informatique, animé par 3 enseignants chercheurs de l'université de Poitiers, auquel s'agréeront des formateurs des groupes collège et lycée.



## Evolution de l'IREM de Poitiers en juillet 2018

Lors de l'année 2017-2018 une réflexion profonde a été lancée sur l'évolution de l'IREM du fait, entre autres, de rencontres avec des collègues informaticiens de l'université de Poitiers. Les travaux des groupes collège et lycée des dernières années avaient en effet été profondément marqués par une réflexion sur les enjeux de l'informatique et de la programmation dans les programmes d'enseignement et sur leur place en lien avec les mathématiques.

Par ailleurs, la politique de l'université de Poitiers, et de l'UFR Sciences Fondamentales et Appliquées qui héberge l'IREM au sein de l'Unité de Formation de Mathématiques, était propice à l'ouverture vers les autres sciences du concept de l'IREM (des actions conjointes avec le rectorat en sciences physiques par exemple dans le cadre du -3/+3).

Il nous est apparu donc important de profiter de cette dynamique, confortée par des discussions enrichissantes avec les collègues informaticiens en particulier, pour faire évoluer lors de la passation de pouvoir à la direction de l'IREM les statuts et spécificités de l'IREM de Poitiers vers un nouveau modèle d'IREM&S, maintenant de fait dans sa dénomination la spécificité particulière du modèle dans le cadre des mathématiques tout en ouvrant sur les autres sciences (le S de l'intitulé IREM&S).

Cette ouverture a aussi été accompagnée positivement par l'UFR SFA d'une pérennisation administrative de l'IREM&S, par la nomination en septembre 2018 d'une secrétaire sur poste pérenne pour la gestion de l'institut.

D'un point de vue scientifique, les directions scientifiques que ce nouvel institut va prendre dans les prochaines années vont s'orienter vers l'informatique en premier lieu, mais aussi une amplification de la question du -3/+3, accompagnée de l'arrivée de nouveaux formateurs issus de l'université.

## Contribution à la formation continue des enseignants (préciser si stages PAF)

Les actions de formation mises en œuvre par les équipes ont été réalisées dans des contextes institutionnels variés, nous allons donc les présenter dans une déclinaison modale et non par niveau.

### Formations institutionnelles : PAF et PNF

- En juin 2017 l'IREM de Poitiers avait organisé dans le cadre du **PNF** avec le soutien de l'ADIREM le colloque *Mathématiques en cycle 3*, sous la direction de Bertrand LEBOT les actes de ce colloque ont été édités et publiés, sous l'ISBN 978-2-85954-096-8 ;
- **Stage PAF** : Enseigner par les grandeurs en cycle 4, 17 stagiaires, par Matthieu Gaud et Cyril Redondo

« Une approche nouvelle et interdisciplinaire du programme de mathématiques du collège s'intégrant dans la réforme 2015-2016.

Motiver leur enseignement, en mettant en avant les grandes questions auxquelles les mathématiques apportent des réponses, en montrant que les connaissances et compétences au programme du cycle 4 sont les outils qui permettent de répondre ; ces grandes questions et en faisant étudier des situations en lien avec le quotidien, les métiers et les autres disciplines.

Structurer en organisant l'enseignement d'une année par l'étude d'un certain nombre de grandeurs et en organisant chaque chapitre autour de quelques grandes questions.

L'évaluation par compétences, la mise en place de l'AP, l'algorithmique et la programmation et la conception des EPI s'inscrivent de façon naturelle dans cette démarche. Cette approche innovante s'appuie sur les recherches menées depuis une douzaine d'années par l'IREM de Poitiers en lien avec l'IFE »

### **Ateliers de formation dans le cadre des journées de l'APMEP**

- Matthieu Gaud et Cyril Redondo : Organisation mathématique pour le cycle 3 à partir des grandeurs, *Journée régionale de l'APMEP, Octobre 2017, Saintes*
- Matthieu Gaud : Organisation mathématique pour le cycle 3 à partir des grandeurs, *Journée nationale de l'APMEP, Octobre 2017, Nantes*

Recherche Action Participative « Enseigner les mathématiques autrement par les grandeurs au cycle 3 » mise en œuvre dans 3 écoles et le collège Pierre Mendès France de La Rochelle. Nous présenterons la démarche centrée sur l'étude de 6 grandeurs, des déroulés pédagogiques et des instruments construits et utilisés en classe.

<http://apmep.poitiers.free.fr/spip.php?article273>

- Matthieu Gaud et Jean-Paul Guichard : Calcul numérique et littéral au cycle 4 à partir de l'étude des prix, *Journée régionale de l'APMEP, Octobre 2017, Saintes*
- Matthieu Gaud et Jean-Paul Guichard : Calcul numérique et littéral au cycle 4 à partir de l'étude des prix, *Journée nationale de l'APMEP, Octobre 2017, Nantes*

À partir de quelques questions sur les prix (comment les comparer, les partager, les calculer...) et d'une banque de situations ancrées dans la vie des hommes et l'histoire, nous montrons comment aborder une grande partie du programme, et le faire dans l'esprit d'un travail progressif des connaissances et des compétences intégrant la programmation. <http://apmep.poitiers.free.fr/spip.php?article273>

- Enseigner les mathématiques en Terminale S : un parcours basé sur l'application Shazam pour smartphone (Lycée) par Cyrille Kirch et Olivier Jutand, *Journée régionale de l'APMEP, Octobre 2017, Saintes*

L'atelier propose documents élèves et ressources profs pour illustrer un enseignement par "parcours". Un parcours permet d'organiser divers contenus d'un programme scolaire dans le but de répondre à une question scientifique particulière : « Comment fonctionne une application de reconnaissance musicale sur Smartphone ? » Le but est de donner du sens aux

mathématiques enseignées. Dans l'atelier, en classe de Terminale, on motive l'enseignement des fonctions trigonométriques, avec un prolongement possible sur les fonctions logarithmes.

- Enseigner les mathématiques en Seconde : un parcours basé sur le climat (Lycée et Collège) par Nicolas Minet et Philippe Chauvin, *Journée régionale de l'APMEP, Octobre 2017, Saintes*

L'atelier proposera documents élèves et ressources profs pour illustrer un enseignement par "parcours". Un parcours permet d'organiser divers contenus d'un programme scolaire dans le but de répondre à une question scientifique particulière : « Comment parler du climat ? » Le but est de donner du sens aux mathématiques enseignées. Dans l'atelier, en classe de seconde, on motivera l'enseignement des statistiques descriptives, puis des fonctions affines et de la résolution d'équations.

- Aborder les probabilités en seconde à partir de textes historiques, Nathalie Chevalarias, *Journée nationale de l'APMEP, Octobre 2017, Nantes*
- Enseigner les mathématiques en seconde : un parcours basé sur le climat, Nicolas Minet, *Journée nationale de l'APMEP, Octobre 2017, Nantes*
- Badri Belhaj et Jean-Paul Guichard : Laissez vous surprendre par les villas Paladiennes de vos élèves, *Journée nationale de l'APMEP, Octobre 2017, Nantes*
- Jean-Paul Mercier : Atelier des grandeurs, *Journée nationale de l'APMEP, Octobre 2017, Nantes*
- Thierry Chevalarias : L'algorithmique et la programmation en cycle 4 : tout un programme, *Journée nationale de l'APMEP, Octobre 2017, Nantes*

Nous en proposons un apprentissage intégré à l'étude de situations et techniques concernant les 4 thèmes du programme. Nous favorisons l'utilisation de logiciels et de langages variés. Notre point de vue sera illustré de nombreux exemples (situations, programmes et mises en application).

- Michèle Artigues, Thierry Chevalarias et Brigitte Grugeon-Allys : Quel vocabulaire pour décrire une séance de mathématiques ? le projet Lexicon, *Journée nationale de l'APMEP, Octobre 2017, Nantes*

### **Autres formations dans un cadre institutionnel**

- Formation PE par Jérôme Coillot, Novembre 2017 et Mars 2018
- Formation PE par Matthieu Gaud et Cyril Redondo le 27 février 2017 et 13 mars 2018

### **Autres actions de formation/information pour l'institution**

- Présentation de la démarche « Enseigner les maths par les grandeurs en REP+ » au CARDIE le mercredi 17 janvier au lycée Kyoto par Matthieu Gaud et Cyril Redondo
- Présentation de la démarche « Enseigner les maths par les grandeurs en REP+ » au groupe maths de Charente-Maritime dirigée par Mme Bernadette Vié le vendredi 8 décembre à Bourcefranc le Chapus par Matthieu Gaud et Cyril Redondo

*Nous proposons une recherche, un travail collaboratif dans le cadre des 10 mesures pour l'école. Actuellement, le collège expérimente les recherches de l'IREM de Poitiers (2 enseignants-chercheurs sont au collège et à l'IREM). La recherche consiste à structurer les 4 années du collège à partir des grandeurs, ainsi que les trois années du cycle 3, impliquant de ce fait les collègues de primaire. Le projet s'oriente autour de la formation filée et continue des professeurs des écoles et d'un changement de paradigme de l'enseignement des mathématiques autour de la personnalisation et la différenciation des apprentissages, ceci en inter-degré.*

[https://padlet.com/Equipe\\_CARDIE\\_POITIERS/CLG\\_Mendes\\_France\\_Rochelle](https://padlet.com/Equipe_CARDIE_POITIERS/CLG_Mendes_France_Rochelle)

- Présentation du projet Mathématiques et de la démarche d'enseignement par les grandeurs au directeur du cabinet du recteur et à une conseillère du ministre le 06 mars 2018, par Matthieu Gaud et Cyril Redondo
- Présentation du projet Mathématiques et de la démarche d'enseignement par les grandeurs à Mme Anor, conseillère spéciale à l'Innovation de M. Blanquer et Mme Dutertre, chargée de la relation avec le parlement de M. Blanquer, le 15 mars 2018, par Matthieu Gaud et Cyril Redondo

*Nous proposons une recherche, un travail collaboratif dans le cadre des 10 mesures pour l'école. Actuellement, le collège expérimente les recherches de l'IREM de Poitiers (2 enseignants-chercheurs sont au collège et à l'IREM). La recherche consiste à structurer les 4 années du collège à partir des grandeurs, ainsi que les trois années du cycle 3, impliquant de ce fait les collègues de primaire. Le projet s'oriente autour de la formation filée et continue des professeurs des écoles et d'un changement de paradigme de l'enseignement des mathématiques autour de la personnalisation et la différenciation des apprentissages, ceci en inter-degré.*

## **Contribution aux formations initiales des enseignants**

L'IREM de Poitiers est lieu de ressources pour les étudiants en MEEF second degré, mathématiques, dans ce cadre les étudiants ont accès aux ressources documentaires et de recherche de l'IREM de Poitiers. Des cours sont dispensés à ces étudiants par des formateurs de l'IREM :

- Epistémologie et histoire des mathématiques par Nathalie Chevalarias ;
- Analyse et préparation à l'oral, encadrement de mémoires par Youssef Barkatou ;
- Probabilités et statistiques ; préparation à l'oral par Julien Michel.
- Didactique et conception de séquences d'enseignement par Franck Dupont.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

Dans la continuité de l'exposition « maths et puzzles » élaborée en collaboration avec l'APMEP, régionale de Poitou-Charentes, et l'Espace Mendès France (EMF) de Poitiers (septembre 2016-juin 2017), les concepteurs de l'exposition membres de l'IREM ont assuré des formations pour les animateurs scientifiques de l'exposition, que ce soit à l'EMF ou dans d'autres lieux où l'exposition a été présentée :

- Conférence « Maths & Puzzles : manipuler, découvrir, comprendre », Inf'IREM n°103, par Jean-Paul Guichard, le 15 mars 2018.
- Atelier « Maths & Puzzles : défis et manipulations », Inf'IREM n°103, par Jean-Paul Guichard, le 15 mars 2018.
- Formation d'animateurs par Dominique Gaud à Saintes.

## **Participations CII**

De nombreux membres de l'IREM de Poitiers sont impliqués à des niveaux divers dans les CII, que ce soit comme membres simples ou responsables, et interviennent dans leurs travaux ou conférences.

## **Publications majeures de l'IREM**

Groupe collège :

Enseigner les mathématiques en cycle 4 à partir des grandeurs : les prix,  
ISBN 978-2-85954-097-5

Enseigner les mathématiques en cycle 3 à partir des grandeurs : les angles,  
ISBN 978-2-85954-098-2

Groupe lycée :

Article en ligne sur le site de l'IREM de Poitiers : Shazam et fonctions trigonométriques en Terminale Scientifique

L'année écoulée a été aussi l'occasion pour les groupes collège et lycée de travailler sur d'autres brochures qui techniquement ont une date de parution postérieure à la période étudiée dans ce rapport d'activité (septembre et octobre 2018) :

Groupe collège :

Enseigner les mathématiques en cycle 3 à partir des grandeurs : les populations,  
ISBN 978-2-85954-099-9

Groupe lycée :

Trois fascicules : Les mathématiques vivantes au lycée  
ISBN 978-2-85954-100-2, 978-2-85954-101-9, 978-2-85954-102-6

## **IREM de Reims**

### **Direction :**

Cécile Ouvrier-Bufferet et Hussein Sabra

### **Nombre d'animateurs IREM : 28**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 5

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 5 (dont 3 Enseignants-chercheurs)

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 26

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe Rallye Mathématique Champagne Ardenne Niger (RMCAN)**

Responsable : Isabelle Audra ; 15 animateurs

Descriptif court : Depuis 1989, le RMCAN a pour objectif de démythifier les mathématiques, d'initier les élèves à la démarche scientifique, et de créer une dynamique pour acquérir le sens du travail de groupe.

Le concours s'adresse aux élèves du collège et de seconde. Il se déroule en deux temps (une demi-finale dans les établissements puis un rassemblement des 3 meilleures classes par niveau dans chaque département et au Niger). Le RMCAN est connu et son succès ne se dément pas auprès des établissements concernés. Le groupe travaille sur la création, avec l'équipe du Niger, et la sélection de problèmes pour le rallye, mais aussi a créé la "valise de l'IREM" contenant des jeux de plateau correspondant à des énoncés du RMCAN et proposée en prêt. Des analyses didactiques de ces jeux en particulier (mais aussi d'autres problèmes de rallyes pour lesquels des exploitations en classe seraient pertinentes pour les apprentissages) sont prévues afin de diffuser les problèmes de rallye à des contextes de classes ordinaires.

Le groupe prépare également la mise en ligne des exercices proposés lors des concours précédents pour une mise à disposition, par thème, par difficulté et par niveau. Par ailleurs, la Régionale de l'APMEP diffuse dans chacun de ses bulletins deux exercices non retenus pour le concours.

#### **Groupe Enseignement Supérieur**

6 animateurs (activité collégiale, 2 enseignants-chercheurs de l'IREM, 4 enseignants de l'UTT)

Descriptif court : ce groupe a été créé en 2016. Les collègues de l'UTT (Université de Technologie de Troyes) ont identifié plusieurs problématiques au niveau de l'enseignement des mathématiques dans le cadre de la formation des ingénieurs (pour les deux premières années de formation, équivalent prépa intégrée). Le groupe a décidé de travailler

plus spécifiquement sur l'enseignement des suites et les problèmes d'optimisation. Des modifications ont été réalisées en 2017/2018 dans les cours et TD, avec un focus sur des aspects spécifiques du raisonnement mathématique dans le cours sur les suites. Un pré-test diagnostique sur l'état des connaissances des étudiants sur les suites avait été réalisé en 2017 et sert aujourd'hui de référence pour le test diagnostique réalisé en 2018 (résultats non encore analysés). Un poster a été présenté lors de la XIXème école d'été de didactique des mathématiques en 2017 et un article figurera dans les actes (voir la liste des publications ci-après).

### **Groupe Lycée - TICE**

Responsable : Hussein Sabra, 4 animateurs

Descriptif court : Le groupe s'interroge sur l'usage des supports numériques existants dans l'environnement de travail des enseignants de mathématiques. Le travail porte particulièrement sur l'introduction du calcul intégral en classes de Terminale (ES et S). L'objectif de ce groupe est d'accompagner les enseignants des mathématiques dans l'utilisation de la plateforme Moodle et le développement des contenus.

Nous partons des principes suivants : 1) aborder l'usage des plateformes numériques (Moodle notamment) du point de vue didactique (un regard ayant comme entrée les mathématiques à enseigner) ; 2) renforcer les conditions de viabilité de ces ressources numériques dans l'environnement de travail d'un enseignant ordinaire ; 3) favoriser des nouvelles formes d'apprentissage à l'aide de ces plateformes.

Une réflexion didactique et épistémologique a été faite sur la notion d'intégrale et ses relations avec les notions d'aire et de primitive. Sur la base de laquelle, l'équipe a conçu une activité d'introduction de la notion en classe de terminale. Une réflexion est en cours pour définir une structure du parcours module exploitant les potentialités de moodle pour : alterner les apports mathématiques (conceptuels et notionnels) et les applications; et articuler différentes représentations sémiotiques.

### **Groupe Algorithmique et robots en primaire**

Responsables : Cécile Ouvrier-Bufferet et Aurélie Grosselin, 3 animateurs

Descriptif court : ce groupe a été initié en 2016. L'idée est d'appréhender des concepts fondamentaux enseignés en mathématiques en primaire (en géométrie notamment) en utilisant comme support l'algorithmique et la programmation de robots (par exemple Thymio). Les ressources disponibles (par exemple 1, 2, 3 Codez de la Main à la Pâte) sont régulièrement centrés sur la robotique et l'algorithmique mais pas en tant que disciplines. Les analyses didactiques en mathématiques restent à construire, avec un double objectif pour l'IREM de Reims : l'apprentissage de la programmation et de l'algorithmique en conformité avec les programmes, avec une prise en compte des concepts spécifiques à ces disciplines, et l'apprentissage de concepts mathématiques via ce média qu'est le robot. Des pré-expérimentations ont été réalisées en 2017 et



2018 dans des classes de cycle 3. Les objectifs de ces pré-expérimentations sont d'identifier les adaptations nécessaires aux enseignants sur l'interface avec les Thymio (collaboration possible avec le CReSTIC) et de concevoir un outil pour enregistrer et analyser les procédures mobilisées par les élèves. Les questionnaires diffusés aux enseignants lors des pré-expérimentations sont en cours d'analyse, ainsi que les productions des élèves.

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

#### **Stages réalisés en appui sur le groupe "Algorithmique et robots en primaire"**

- Stage PAF (2017) 1er degré intitulé "Géométrie Dynamique et Algorithmique au Cycle 3" (Cécile Ouvrier-Bufferet)
- Stage (2017) auprès du groupe départemental mathématiques de la Marne sur invitation de l'IEN, sur l'utilisation des robots en primaire (Cécile Ouvrier-Bufferet)
- Conférence à l'ESPE (2018) "Les rendez-vous de l'éducation et de la formation" sur l'algorithmique et la robotique dans l'enseignement (Cécile Ouvrier-Bufferet)

#### **Dans le cadre du Plan Académique de Formation (2018)**

- Stage 2nd degré (regroupement de formateurs en mathématiques) sur invitation des IPR, sur le thème de "La preuve, son évaluation, et les liens avec l'algorithmique" (Cécile Ouvrier-Bufferet)
- Formation "Séminaire d'histoire des mathématiques" (Responsables : Patrick Perrin et Hussein Sabra). Une vingtaine de participants réguliers et une trentaine de néo-titulaires du secondaire. 3 séminaires en 2017/2018.

### **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Les travaux des groupes IREM à Reims alimentent la formation initiale à l'ESPE (1er et 2nd degré) de par ses membres qui interviennent dans cette formation. En particulier, certaines productions de l'ancien groupe Collège ont été diffusées dans le cadre de la formation (ressources autour de la notion de progression spiralée, ressources sur les EPI). Par ailleurs, les séminaires d'histoire des mathématiques font partie, encore en 2017/2018, de la formation des ME MEEF STS parcours mathématiques (dans le cadre d'une UE Histoire des mathématiques en semestre 4) et sont inscrits dans la formation des Diplômes Universitaires et des néotitulaires par le rectorat. De plus, certaines ressources du groupe Rallye ont été utilisées et diffusées dans la conception et mise en œuvre du parcours Magistère "Culture scientifique mathématique et numérique", ainsi que dans certains "Points de départ" de la revue *Grand N*.



## **Contribution à la formation des doctorants**

### **Accueil doctorante Brésilienne - séjour doctoral et expérimentation en classe**

Cécile Ouvrier-Bufferet a encadré le travail de thèse de Sonia Maria Monteiro da Silva Burigato durant son séjour de recherche au sein de l'IREM entre août 2017 et février 2018 dans le cadre de son doctorat portant sur *l'Étude sur l'introduction de la notion de limite au Lycée*. Des observations ont été conduites dans une classe de Terminale, en collaboration avec Marthe Gardan (membre du groupe sur l'Enseignement Supérieur à l'IREM), et a généré des résultats quant à la comparaison France-Brésil à l'articulation entre le secondaire et le supérieur. L'ensemble de ce travail et de cette collaboration va déboucher sur des résultats théoriques et expérimentaux pour sa thèse et des publications dont certaines sont en cours, notamment dans le réseau des IREM.

### **Situations Maths à Modeler pour la formation des enseignants et des doctorants**

Dans le cadre de la formation des enseignants et de la formation des doctorants à l'UTT (Université de Technologie de Troyes), des situations issues de la Fédération Recherche Maths à Modeler et travaillées à l'IREM de Grenoble, sont utilisées (Cécile Ouvrier-Bufferet). Ces situations sont issues de la recherche mathématique et permettent, dans le cadre d'activités de popularisation, mais aussi de formation (par exemple lors de la semaine des mathématiques), d'appréhender la preuve et différents types de raisonnement. Certaines de ces situations vont pouvoir intégrer un dispositif de sensibilisation aux mathématiques à l'UTT.

## **Séminaires de l'IREM de Reims**

### **Séminaires du Grand-Est "Enseigner les mathématiques à l'université"** (Responsable Hussein Sabra, en collaboration avec l'IREM de Lorraine et l'IREM de Strasbourg).

Les séminaires sont pensés comme un espace de rencontre entre mathématiciens, didacticiens, formateurs et enseignants des mathématiques qui s'intéressent à l'enseignement supérieur et aux questions de transition Lycée-Université. Ils ont pour but de renforcer une cohésion régionale autour des enjeux de l'enseignement des mathématiques à l'université. Parmi les objectifs de ce séminaire : 1) Partager des enjeux et défis que rencontre l'enseignement des mathématiques dans les différentes universités de la région Grand-Est; 2) Sensibiliser les enseignants des mathématiques (enseignants du secondaire et enseignants-chercheurs) aux recherches-action conduites en didactique des mathématiques; 3) Diffuser des résultats en didactique des mathématiques sur des thématiques d'actualités. Chaque séance du

séminaire se déroule sur une demi-journée. Trois séances pour cette année 2018 :

- ✓ Séminaire 1 - Reims | **Titre** : « La modélisation : Où vit mon phénomène », **Conférencier** : Christian Mercat (Université de Lyon).
- ✓ Séminaire 2 - Nancy | **Titre** : « Transition secondaire / supérieur : que nous apprennent les recherches en didactique ? », **Conférencière** : Ghislaine Gueudet (Université de Brest).
- ✓ Séminaire 3 - Strasbourg | **Titre** : « Diffusion des résultats de recherche en didactique des mathématiques dans l'enseignement supérieur, un défi à relever », **Conférencière** : Viviane Durand-Guerrier (Université de Montpellier).

Les séances sont filmées et seront diffusées en ligne.

### **Séminaires d'histoire des mathématiques**

Le séminaire d'histoire des mathématiques a été créé en septembre 2012 afin de revitaliser la recherche dans ce domaine au sein de l'IREM de Reims. Il est organisé avec le soutien de l'association Histoire des Mathématiques en Champagne-Ardenne. Son principe est d'inviter des membres de l'IREM ou des personnalités extérieures à présenter un de leurs travaux de recherche. Il y a au moins trois séances par année universitaire qui ont toujours lieu le mercredi après-midi.

Le séminaire est ouvert à tous. Le public régulier est composé d'enseignants du secondaire et du supérieur en activité ou retraités. On peut estimer que plus d'une vingtaine de ces collègues ont assisté à au moins une séance en 2016-2017. A ce public régulier s'est ajoutée lors de la première et de la troisième séance une trentaine de jeunes collègues du secondaire néo-titulaires de l'académie de Reims auxquels le séminaire était proposé dans le cadre de la formation continue.

Voici le programme de cette année universitaire :

- 31 janvier 2018 : *Aux sources de l'érudition mathématique, des exercices scolaires* (cas de Nippur, Mésopotamie, début du deuxième millénaire avant notre ère), Christine Proust, Directrice de Recherche, Laboratoire SPHERE (UMR 7219, CNRS et Université Paris Diderot).
- 14 février 2018 : *Didier Henrion et les récréations mathématiques, 1620-1630*, Frédéric Métin, Directeur de l'IREM de Dijon.
- 28 mars 2018 : *Le problème des deux moyennes proportionnelles : quand les géomètres grecs abandonnent la règle et le compas*, Patrick Perrin, IREM de Reims.
- 16 mai 2018 : *La figure de la Terre au XVIIIe siècle*, Guillaume Jouve, Laboratoire de Mathématiques de Lens (EA 2462, Université d'Artois).

## **Publications majeures de l'IREM**

### **Séminaires d'histoire des mathématiques**

Le volume 3 des comptes rendus du séminaire d'histoire des mathématiques a été publié à l'automne 2017. L'édition du volume 4 est en cours, la publication est espérée avant la fin de l'année 2018.

### **Participation à l'école d'été de didactique des mathématiques (Poster)**

Gardan, M., Khoury, E., Lallement, H., Noël, J.-F., Ouvrier-Bufferet, C., Sabra, H. (à paraître). L'enseignement des mathématiques dans la formation des ingénieurs : rôle et place de la preuve ? *Actes de la 19ème école d'été de didactique des mathématiques (du 20 au 26 août 2017)*, Paris.

## **IREM de Rennes**

Site web : <https://irem-rennes.univ-rennes1.fr/>

### **Direction :**

Anne VIRRION

### **Nombre d'animateurs IREM : 50**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 7

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 1

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 34

Nombre d'animateurs relevant de l'Inspection Académique : 2

Nombre d'animateurs retraités : 6

## **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

### **Groupe Jigsaw**

Responsable : Roselyne HALBERT, 10 animateurs

Un constat : nécessité de rendre les élèves plus actifs dans les apprentissages de contenus et de méthodes, les élèves étant réceptifs à de nouvelles formes de travail. En s'appuyant sur les travaux du groupe Casyopée (situations de modélisation fonctionnelle et mise en place de travaux collaboratifs), nous partons d'une question ou d'un contenu ; nous organisons la recherche en deux phases et dans chaque phase, la classe, répartie en groupes, travaille

selon la méthode Jigsaw (travail collaboratif) favorisant ainsi l'implication de chaque élève.  
Niveau : lycée et 3ème.

### **Détection des EHPI en maternelle**

Responsable : Alain ROSSI, 5 animateurs

Suite aux précédents travaux des GRF « Enfants à haut potentiel intellectuel », et « EHPI et remédiation mathématique », certains constats ont été dégagés : La méconnaissance de ce phénomène au sein de l'Éducation Nationale représente un obstacle premier à sa prise en charge. Son identification est donc prioritaire. Parallèlement, on constate que ces enfants possèdent en général une grande intuition, parfois très personnelle, des concepts mathématiques. Ce groupe s'est donc donné pour but de construire et de tester des outils mathématiques (jeux, situations, ...) qui pourraient répondre à cet objectif de détection par les mathématiques du Haut Potentiel chez les enfants d'âge maternelle.

### **Groupe PER (Parcours d'Étude et de Recherche en 1ères ES, L et technologique)**

Responsable : Rémi BELLOEIL, 8 animateurs

Un Parcours d'Étude et de Recherche est une organisation du savoir motivé par la recherche de réponses à de grandes questions, c'est-à-dire à des questions à fort pouvoir générateur. La question pourrait être : « Comment mesurer la vitesse d'évolution d'une variable par rapport à une autre ? », avec, en tête, la notion de dérivée. C'est dans ce contexte que nous avons observé de près la notion de fonction et la perception que les élèves ont de cette notion.

### **Groupe Enseigner Autrement : « Les maths autrement » et : « CEROC (Coopération, Évaluation, Remédiation, Observation, Créativité) »**

Responsables du sous-groupe « Les maths autrement » : Élisabeth BORNERT et Magali LE KERVERN, 9 animateurs.

Responsables du sous-groupe CEROC : François GOREAU et Sébastien ROBERT, 9 animateurs. Actuellement, l'enseignement scolaire et universitaire rencontre parfois de difficultés qu'il ne semble pas toujours en mesure de surmonter : manque d'implication des élèves, hétérogénéité de niveau, doutes des enseignants. Les raisons de ces difficultés sont diverses, mais il semble bien que ce soit l'organisation de l'enseignement qui doit être, dans certains cas, questionnée. Nous avons choisi dans ce groupe de travailler sur une forme d'organisation dite « classe accompagnée » (Alan Coughlin, <http://letlearn.eu>). La plupart des enseignantes du groupe avait déjà pratiqué au moins un peu la notion de plan de travail. Il s'agissait ici d'échanger sur des pratiques existantes et les problèmes éventuellement rencontrés.

### **Groupe eFRAN IDEE maths : Usages du numérique par les enseignants, en vue de contribuer au développement de l'autonomie des élèves**

Responsable du groupe : Marie-Pierre LEBAUD, 5 animateurs.

Ce groupe travaille au sein du projet eFRAN IDEE, qui est un projet régional (financement PIA3) consacré aux usages du numérique susceptibles de contribuer à la réduction des

inégalités scolaires. Nous sommes donc impliqués dans de nombreuses collaborations, en particulier avec des collègues en mathématiques travaillant dans le Finistère.

Le volet « Collectifs d'Enseignants et Ressources pour l'Autonomie des élèves » (CERAD), du projet e-FRAN, s'intéresse aux usages du numérique par les enseignants, en vue de contribuer au développement de l'autonomie des élèves. Il s'agit donc de répondre à deux types de questions.

Quels usages de l'environnement numérique peut favoriser un développement d'autonomie ? Quelle forme ce développement prend-il, à un niveau général et dans différentes disciplines (il s'agit aussi, dans ce volet, de préciser l'autonomie dont il est question) ? Comment les capacités des élèves à agir de manière autonome peuvent-elles s'articuler avec la construction de réels apprentissages, selon les environnements numériques mobilisés ?

Dans les établissements, des collectifs d'enseignants développent des usages de ressources et d'outils numériques. La dimension collective de ce travail semble constituer une voie pour faire face à la complexité des questions présentées ci-dessus. Notre projet est de l'étudier, puis de s'appuyer sur les observations effectuées pour concevoir des ressources et des actions de formation initiale et continue d'enseignants.

## **Contribution à la formation continue des enseignants**

### **Préparation à l'approfondissement disciplinaire (agrégation interne)**

Responsable : Christophe Rizenhaler, 25 participants.

Pour la troisième année, en 2017-2018, la préparation à l'agrégation interne de mathématiques organisée à Rennes est intégrée dans un Master intitulé approfondissement disciplinaire et agrégation interne de mathématiques. Elle a fonctionné, de septembre à avril, avec des soutenances de mémoire en juin.

Les cours se sont déroulés tous les mercredis après-midi et six épreuves écrites blanches ont été proposées le samedi matin. Un stage d'une semaine a été organisé durant les vacances de la Toussaint ainsi que les vacances de Février.

### **MPLS (Maison Pour La Science en Bretagne).**

L'IREM de Rennes a proposé six stages de formation en 2017-2018 au Plan Académique de Formation (PAF) via la MPLS en Bretagne :

- Solides en réalité augmentée 3D (collège),
- Arts visuels et mathématiques (collège),
- Expérimentons les maths ! (école-collège),
- Je joue, je découvre, j'apprends les mathématiques (école-collège),
- Algorithme sans ordinateur (collège),
- Hippocampe maths (collège).

## Création des deux sites de ressources

- Les encarts historiques dans les manuels de mathématiques

<http://irem.univ-rennes1.fr/histoireencarts>

Consacré au traitement de l'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires et réalisé dans le cadre du groupe d'histoire des mathématiques de l'IREM de Rennes, ce site a été conçu pour servir d'introduction à l'histoire des mathématiques. Il est accessible à partir du site de l'IREM à l'adresse

<http://irem.univ-rennes1.fr/histoireencarts>,

- Jigsaw teaching en mathématiques

<https://irem.univ-rennes1.fr/groupe-jigsaw>

Le groupe JIGSAW, créé en 2016 à l'IREM de Rennes, a rassemblé l'ensemble de ses travaux sur ce site. Il met à disposition l'ensemble des documents élèves qu'il a mis au point pendant et à la suite des expérimentations ainsi que certaines productions élèves et analyses.

## Journée Geogebra

Pierre Navaro Ingénieur CNRS à l'IRMAR a organisé à l'IREM une journée de formation sur le logiciel de géométrie dynamique GeoGebra le mercredi 11 juillet 2018. Vincent Pantaloni professeur agrégé de mathématiques au lycée Jean Zay d'Orléans a assuré cette formation pour 35 personnes environ. <https://irmar.univ-rennes1.fr/agenda/journee-geogebra>

## Interventions dans des colloques

- Groupe PER

✓ **Journées Nationales de l'APMEP « De la maternelle à l'université »**

Nantes – Octobre 2017- Animation d'un atelier « La dérivation sans limites ? » .

✓ **Animations d'un atelier en partenariat avec l'APMEP « Notion de nombre dérivé en 1ES et 1STMG : comment faire le lien avec les notions de tangente, de vitesse instantanée et de limite ? »**

- Lycée Jean-Baptiste Le Taillandier – Fougères – 30 mai 2018.
- Lycée Ernest Renan – Saint-Brieuc – 18 avril 2018.
- Alain HERREMAN

### **Commission Inter-IREM Epistémologie et Histoire des Maths**

Paris – 26 mai 2018- Exposé « Les encarts historiques dans les manuels scolaires ».

- Gérard HAMON

**Animation d'un atelier d'une journée : « Probabilités »** - ESPE de Dijon - Jeudi 8 février 2018.

- Carole LE BELLER
- **Journées Nationales de l'APMEP « De la maternelle à l'université »**

Nantes – Octobre 2017- Animation d'un atelier « L'impression 3D pour le professeur et pour ses élèves ».

- **Commission Inter-IREM Collège** – Colloque des 21, 22 et 23 juin 2018 – Lyon – Animation d'un atelier « Utilisation de tablettes numériques en classes de mathématiques ».

Les « 5 minutes Lebesgue » :

**Jean-Pierre ESCOFIER** « La perspective en perspective », 24 avril 2018. Histoire de l'apparition de la perspective dans la peinture.

## **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

### **Journée d'Étude**

En raison de moyens en secrétariat insuffisants, l'IREM de Rennes n'a pas pu organiser de Journée d'Étude cette année.

### **Colloque interne de l'IREM de Rennes**

Le mercredi 6 juin 2018. Organisé par l'IREM de Rennes.

Ce colloque a permis de présenter aux enseignants investis à l'IREM, les travaux des groupes suivants :

- Détection des EHPI en maternelle,
- JIGSAW,
- Enseigner Autrement.

### **Rallye mathématiques de Bretagne**

Responsable : Ronan Quarez

Le Rallye mathématique de Bretagne se déroule entièrement en ligne pour une durée maximale d'une heure et demie et propose à une classe entière de résoudre des énigmes mathématiques et ludiques. Il s'adresse à des classes de troisième et de seconde. Plus de soixante-quinze classes ont participé à cette édition qui se déroulait le 19 décembre 2017. Les énigmes de cette année et celles des années antérieures sont accessibles sur le site :

<https://irem.univ-rennes1.fr/presentation-du-rallye-mathematique-de-bretagne>.

En raison de l'absence d'un temps de secrétariat dédié, il n'y a pas eu de remise des prix cette année.

### **Soutien au « TFJM<sup>2</sup> »**

L'ENS Rennes accueille pour la quatrième année une étape régionale du « Tournoi Français des Mathématiciennes et Mathématiciens ». Né en 2011, le TFJM<sup>2</sup> permet à des élèves de lycée de réfléchir en équipes sur des problèmes mathématiques ouverts, proposés par des chercheurs. Le tournoi national a eu lieu du 11 au 13 mai 2018 à l'ENSTA ParisTech. Ce tournoi a rassemblé les équipes finalistes des différents tournois régionaux, notamment du tournoi rennais qui a eu lieu les 14 et 15 avril 2018 à l'ENS Rennes. Pour la troisième année, l'IREM a souhaité s'associer au projet en tant que partenaire de l'organisation du tournoi et a versé une contribution financière directe pour l'opération d'un montant de 150,00 €.

## Publications majeures de l'IREM

**AGERON, P. ; & HAMON, G.** *Le jeu des quinze croyants et des quinze infidèles : variations sur la violence*, dans Mathématiques récréatives, UGA Éditions

Résumé : Quinze chrétiens et quinze Turcs se trouvent sur mer dans un même navire et s'étant élevée une terrible tourmente, le pilote dit qu'il est nécessaire de jeter dans la mer la moitié des personnes qui sont en la nef pour sauver le reste. Or cela ne se peut faire que par sort ; partant on est d'accord que se rangeant tous par ordre, et comptant de neuf en neuf on jette chaque neuvième dans la mer jusqu'à ce que de trente qu'ils sont, il n'en demeure que quinze. On demande comment il les faudrait disposer pour faire que le sort tombât sur les quinze Turcs, sans perdre aucun des chrétiens ?

Il s'est agi pour les auteurs de montrer, sur de nombreux exemples dans le temps et l'espace, que les problèmes de mathématiques n'ont pas la neutralité qu'on leur suppose ordinairement et qu'ils peuvent être de puissants véhicules de calomnie, d'animosité ou de haine.

**ESCOFIER, J-P.** *Petites histoires des mathématiques* Dunod, 2018, Éd. Augmentée. 286 p.

Résumé : Comme la première édition, cet ouvrage présente un panorama historique des mathématiques, jalonné de près de 400 portraits de mathématiciens, illustres ou méconnus : des origines, Euclide et la numération, à la cryptographie, jusqu'aux développements récents et leurs applications (économie, météorologie, modélisation des écosystèmes, GPS, internet, informatique, etc.), sans oublier les mathématiques venues de civilisations connues ou peu connues (algèbre arabe, arithmétique chinoise, compétences numériques des Mundurucus, en Amazonie, qui comptent à peine jusqu'à 5, etc.).

**GUEUDET, G., & LEBAUD, M.-P.** (2018, octobre). Numérique et développement de l'autonomie des élèves en mathématiques : outils pour l'analyse de ressources. *Colloque EMF 2018*, Paris, France

Résumé : De nombreuses ressources de type scénario de classe sont disponibles pour les enseignants sur Internet ; certaines proposent des usages en classe de technologies numériques. Nous nous intéressons ici à l'analyse de telles ressources, du point de vue de leur potentiel pour le développement de l'autonomie des élèves. En appui sur des recherches en didactique portant notamment sur l'autonomie, nous avons élaboré une grille d'analyse. Nous présentons ici sa conception et illustrons son emploi.



**HALBERT, R. & Groupe Jigsaw** (2018, octobre). Mise en place de travaux collaboratifs selon la démarche « jigsaw teaching » (« classes en puzzle ») développée par Elliot Aronson. Poster, *Colloque EMF 2018*, Paris, France

Résumé : Rendre les élèves plus actifs dans les apprentissages de contenus et de méthodes est une préoccupation chez les professeurs. Les élèves sont réceptifs à de nouvelles méthodes d'enseignement et le groupe Jigsaw de l'IREM de Rennes oriente ses recherches sur le travail collaboratif dans les classes. Les travaux du groupe Casyopée et le modèle de « jigsaw teaching » développé par Elliot Aronson sont utilisés pour construire des activités visant aussi bien l'apprentissage de notions que des démarches d'investigation.

**HAMON, G.** *Let History into the Mathematics Classroom. The Probability of Causes According to Condorcet.* p. 129-140. (Probabilité des causes à partir de Condorcet.) - Springer International Publishing Cham, 2017, Suisse Collection : History of Mathematics Education.

Résumé : Ce chapitre s'intéresse à un texte du marquis de Condorcet sur l'application du calcul des probabilités "aux jeux de hasard, à la loterie et au jugement des hommes" datant de 1805. La lecture de ce texte peut permettre à des élèves de Terminale de dépasser le cadre des probabilités élémentaires et d'explorer une situation où les statistiques servent à l'analyse a posteriori d'un phénomène aléatoire tandis que les probabilités interviennent a priori. L'intérêt épistémologique du texte se double d'un intérêt culturel, vis-à-vis de l'auteur et de son époque.

Le texte est ici envisagé comme un outil de vérification des connaissances sur les probabilités conditionnelles. Condorcet se place dans la situation d'une urne contenant 4 boules dont on ne connaît pas la répartition entre les couleurs noire et blanche. A la suite de 4 tirages successifs avec remise on relève 3 boules blanches et une noire. Il s'agit alors d'émettre des probabilités sur le contenu de l'urne puis de répondre à la question principale : quelle est la probabilité de tirage d'une boule blanche au tirage suivant. Il est demandé de mettre dans un vocabulaire probabiliste actuel les explications de Condorcet puis de réaliser les calculs dont il donne seulement les réponses. Enfin plusieurs questions voulant élargir le problème sont proposées. Toutes les réponses sont rédigées en fin de chapitre.

**LAGRANGE, J.-B. & LE FEUVRE, B.** (2018, octobre). Espaces de travail Mathématiques connectés au lycée : Un pont entre les mathématiques et les sciences PHYSIQUES. *Colloque EMF 2018*, Paris, France

Résumé : Cet article porte sur la modélisation dans l'enseignement des mathématiques au lycée et l'interaction avec les sciences physiques. Le cadre est celui des Espaces de Travail Mathématiques Connectés. Comment organiser ces Espaces pour donner du sens aux

concepts mathématiques enseignés ? Comment permettent-ils aux élèves de comprendre les liens entre ces concepts et les autres sciences ou le monde réel ? Quelles interactions avec la physique cela suppose-t-il ? Pour aborder ces questions, nous présentons une expérimentation impliquant un travail en Sciences Physiques, suivi d'un travail sur différents modèles selon un dispositif jigsaw (travail en puzzle) impliquant chaque étudiant dans un travail collaboratif de recherche et de restitution.

## **IREM de Rouen**

### **Direction :**

Jean-Yves BRUA

### **Directeur Adjoint :**

Patrick FRETIGNE

### **Nombre d'animateurs IREM : 33**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 3

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 0

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 30

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe MONAF**

*Responsable : Maëlle JOURAN*

*Animateurs : Férid BEN SLAMA, Anne DUSSON, Odile FERRE, Maëlle JOURAN et Nathalie LECOUTURIER.*

Descriptif : échange de pratiques : travail sur l'évaluation, les exercices à prise d'initiative et tâches complexes, mise au point d'un stage sur les gestes mentaux en mathématiques pour aider les élèves à apprendre et mieux comprendre.

#### **Groupe Images mentales et TICE**

*Responsable : Michel CHEVALLIER*

*Animateurs : Michel CHEVALLIER, Jean-Luc DE SEEGER et Christelle PAISNEL.*

Descriptif :

Des aménagements du programme de mathématiques pour la classe de seconde ont été publiés en mai 2017. Ils proposent de consolider les acquis du cycle 4 autour de la programmation en introduisant l'utilisation d'un langage de programmation textuel.

Comment préparer les élèves de collège au passage d'un langage de programmation par « blocs » comme Scratch à un langage de programmation textuel du type Python ? Comment aider les élèves de seconde à entrer dans ce nouveau langage à travers des activités en lien avec les mathématiques ?

Cette problématique nous a conduits à analyser plus finement les similitudes et différences entre ces deux langages préconisés dans les documents ressources de mathématiques.

En particulier, les différences de formulation des boucles itératives et conditionnelles influencent-elles la pensée algorithmique ? Comment ces différences peuvent-elles être exploitées sur le plan mathématique ?

Cette réflexion nous a amenés à approfondir ce lien entre informatique et mathématique et à proposer un nouvel article pour Repères IREM.

### **Groupe Activités**

*Responsable : Blandine MASSELIN*

*Animateurs : Blandine MASSELIN, Frédéric HARTMANN, Hélène DECLERCQ, Sylvain DUTHIL, Amandine ONEY, Arnaud ANQUETIL, Marion GUERIN, Jordan MARTIN.*

**Descriptif :**

Le groupe se réunit le vendredi en quinzaine toute la journée, à l'IREM de Rouen et a pour thèmes d'étude :

- le développement du concept de Lesson Study Adaptée
- l'analyse de pratique
- le travail en groupe
- les activités type "tâche complexe" et comment les intégrer dans nos progressions (au collège et en 2nde)
- l'intégration des TICE dans nos pratiques (calculatrice, tableur, logiciel de géométrie dynamique et de programmation)
- l'utilisation de la vidéo (en classe et en dehors de la classe)
- les mathématiques et le quotidien

A partir d'un énoncé trouvé dans la littérature ou d'une idée du groupe, nous construisons une ressource de type tâche à prise d'initiative (recherche, modélisation, etc). Nous en faisons une analyse a priori détaillée en étudiant à la fois l'activité de l'élève et celle du professeur. Nous expérimentons cette activité dans nos classes ou dans des classes d'autres collèges, expérimentation pouvant être filmée. Nous en faisons une analyse a posteriori. Nous dégageons des alternatives possibles, quant à l'énoncé de la consigne, le déroulement de l'activité, sa place et son but dans nos progressions, les relances du professeur face aux difficultés rencontrées par les élèves. Ce travail est mis à profit lors de différentes formations.

Ces ressources sont en lien avec le thème "Math et quotidien", dont une partie du groupe "Activités" a co-élaboré le document ressources en partenariat avec la DGESCO et l'IREM de Caen.

Nous avons animé un stage PAF de trois jours sur l'élaboration de tâches à prise d'initiative et l'inclusion de ce type d'activités dans une progression. Notre formation s'appuie sur de l'analyse de pratique (avec extraits vidéos injectés dans la formation continue). Nous utilisons ces séquences filmées lors du stage PAF incluant du travail en groupe.

Afin de promouvoir le document ressources "Math et quotidien", en accord avec l'IPR Nicolas Gendreau, l'IREM de Rouen et l'administration de la cité scolaire Camille St Saens de Rouen, nous avons reconduit une forme adaptée des Lesson Study. Elle a eu lieu sur trois jours : les 15 Mars et 23 avril 2018 au collège/lycée Camille Saint Saëns et à l'IREM de Rouen le 1er juin 2018. La particularité de ce stage (Lesson Study) repose sur le fait que des chercheurs du LDAR (Paris 7), des enseignants (collège-lycée) mais aussi des élèves (de classes de 5e et de 3e) participent à cette formation. En effet, les stagiaires vont créer une leçon et l'un d'entre eux va dérouler le scénario prévu collectivement avec des élèves. Les autres enseignants stagiaires, les chercheurs et les formateurs assisteront à la séance, l'observeront suivant deux axes, afin ensuite d'analyser cette séance et tenter de faire évoluer la leçon pour un deuxième cycle (côté stagiaires).

Le groupe, en collaboration avec les IA-IPR et IEN, a mis en place une liaison école-collège (cycle 3) en parallèle sur deux circonscriptions distinctes sous la forme d'une Lesson Study. La particularité de cette liaison repose sur le fait que le public des stagiaires (public désigné), était composé d'enseignants du premier et du second degré d'un même bassin.

#### **Groupe : Exercices à prise d'initiative**

*Responsables : Christian VASSARD et Sylvie COLESSE*

*Animateurs : Christian VASSARD et Sylvie COLESSE*

Descriptif :

Une réflexion est menée autour des exercices à prise d'initiative en lycée : leurs énoncés, leurs évaluations, les gestions de classe qui en découlent.

Elle se poursuit vers : l'impact que ce type d'exercices produit sur la construction du savoir chez les élèves mais aussi les moyens mis en place, au cours de la scolarité, permettant de libérer et d'enrichir la capacité de l'élève à prendre des initiatives

#### **Groupe GeoGebra**

*Responsable : Mathieu BLOSSIER.*

*Animateurs : Mathieu BLOSSIER, Vincent EVERAERT, Anne-Marie LISIECKI, Philippe LIGARIUS, Jean-Nicolas PEIGNEY.*

Descriptif :

Actions de formation continue, participation aux groupes de réflexion aux niveaux local (IREM, pôles de compétences) et national (commission inter-IREM TICE), suivi et réflexion autour du développement et des mises à jour de GeoGebra, et des évolutions de programmes de mathématiques et de sciences physiques.

### **Groupe IREM Louviers (Eure)**

*Responsable: Julien CHARREAU*

*Animateurs : Julien CHARREAU, Pierrick LEHOULLE, Odile FERRE, Corinne FOULQUIER*

Descriptif :

Le groupe de Louviers a vécu sa première année en 2017/2018. Il s'est réuni à 9 reprises dans l'année. Il s'agit d'un groupe d'échange de pratiques et de construction de séances sur des sujets choisis.

### **Groupe Rallye**

*Responsable : Patrick FRÉTIGNÉ*

*Animateurs : Christine BLAISOT, Murielle BONNORON, Philippe DELBART, Martine GRANCHER-YASSEF, Aurélie LAFON, Arnaud LEFEBVRE, Anne-Marie LISIECKI, Laurence MERRIEN, Frédéric VIVIEN, Patrick FRÉTIGNÉ.*

Le groupe rallye organise chaque année (depuis 2001) le Rallye Mathématique de Haute-Normandie. Ce rallye, entièrement gratuit, s'adresse à tous les élèves de Terminale et de niveau Bac+1 scientifique, de 3ème et 2nde (générales et professionnelles) et aux CM2-6ème de l'Académie, ainsi qu'aux enfants de l'Ecole de l'hôpital du CHU de ROUEN.

Plus de 17000 élèves (plus de 600 classes) y ont participé cette année encore.

Originalités du rallye de Haute-Normandie :

- la participation des classes de Terminales et même Bac +1 (Maths Sup-L1-BTS-IUT-écoles d'ingénieurs-...).
- les sujets sont pour la plupart inédits ; ils sont créés par les membres du groupe-rallye eux-mêmes.
- Il y a au moins un défi rédigé en anglais dans chaque épreuve.

Le thème de nos défis est toujours celui choisi pour la semaine des maths.

Cette année, grâce à la création d'un IREM dans cette académie, le rallye de Rouen s'est étendu à l'académie d'Amiens pour la catégorie 3ème-2nde. Les épreuves étaient communes.

Nos projets pour l'année à venir :

En 2019, comme chaque année, les épreuves qualificatives, en classe, auront lieu le lundi d'ouverture de la semaine des Maths, i.e. Le Lundi 11 Mars 2019, en début d'après-midi.

- Création d'une nouvelle épreuve « Maths-Français » à la liaison CM2//6ème
- Extension de la collaboration avec les pays étrangers (ce sera l'un des sujets envisagés lors de la réunion internationale à Paris le 27 Octobre
- Nous souhaitons étendre et favoriser les décroissements des classes CM2-6ème et 3ème/2nde lors des épreuves qualificatives de Mars.

### **Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

#### **Groupe Maths Physique**

*Responsable : Sylvie Colesse*

*Animateurs : Sylvie Colesse et Sophie Peaucellier*

*Descriptif :*

Une réflexion est menée, par un professeur de SPC et un professeur de Mathématiques, sur les différences de langage ou de notations et sur les impacts déstabilisants que cela entraîne chez l'élève. Cette collaboration permet de créer des activités liant Mathématiques et Physique-Chimie mais aussi permettant au professeur de Mathématiques d'anticiper des difficultés sur certaines notions de SPC.

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

#### **Formation : "D'une situation à une activité" (stage PAF)**

**Responsables :** Arnaud Anquetil, Hélène Declercq, Sylvain Duthil et Jordan Martin

**Nombre de participants: 20**

**Objectif pédagogique :** Partir des pratiques réelles des enseignants (CLG/2de) autour du travail de groupe, des activités de type tâche complexe et de l'utilisation des TICE, les enrichir par la réflexion collective. A travers l'étude de vidéos, soulever des problématiques autour du travail de groupe et la modélisation entre les niveaux 3e/2de.

**Descriptif :** En adéquation avec les nouveaux programmes, construire, mutualiser et analyser des activités ressources de type tâche complexe qui s'inscrivent dans une progression. Nous partirons d'analyse a priori d'activités qui seront rapprochées de déroulements effectifs à l'aide de vidéo réalisés en classe

(CLG/LYC) et de productions d'élèves. Le rôle de l'enseignant, le travail de groupe, l'utilisation appropriée de TICE, la modélisation sont au cœur de notre réflexion. La modélisation et le travail de groupe seront ainsi les axes principaux d'une réflexion collective. Nous nous questionnerons sur : Quelles ressources (activité adaptée) pour quel travail de groupe ? Quels apports du groupe ? Quelle gestion pour l'enseignant ? Quelles difficultés ? Quels choix ? Construire, mutualiser et analyser des ressources pour le travail de groupe.

**Formation : “Maths et Quotidien : une lesson study” (stage PAF)**

**Responsables** : Hélène Declercq, Marion Guérin, Frédéric Hartmann, Blandine Masselin et Amandine Oney,

**Nombre de participants** : 24

**Objectif de formation** : Connaitre et analyser deux ressources qui permettent de faire des mathématiques ancrées dans le quotidien au collège afin de renforcer l'attrait et l'intérêt des mathématiques auprès des élèves.

Elaborer collectivement un scénario d'usage qui sera mis en œuvre, pendant le stage, dans une classe mise à disposition par un collègue extérieur à la formation. Construire des outils d'analyse de pratique pour ce type de tâches et les mettre en œuvre pour étudier des réalisations de classes.

**Descriptif** : Après avoir précisé ce que nous entendons par Maths et Vie Quotidienne, nous proposons dans un premier temps un ensemble de ressources pour l'enseignement des mathématiques au collège ancrées dans la vie quotidienne. Nous mettons collectivement en place sur une de ces ressources, des outils d'analyse des tâches et des pratiques, en nous appuyant également sur des extraits vidéos de réalisations en classes. Puis nous exploitons ces outils sur deux autres ressources pour élaborer des scénarios d'usage qui seront ensuite réalisés dans une classe pendant la formation et observés par les participants. Ces observations sont suivies d'une analyse didactique a posteriori des réalisations et de la modification éventuelle des ressources. Une réflexion sur le travail en groupe des élèves autour des ressources est menée.

**Formation : « Mise en place d'une liaison Cycle 3 à partir de la situation de la caisse » (stage PAF)**

**Descriptif** :

Recueil de données, vidéo, analyse a posteriori, préparation de la liaison lors d'une Lesson Study interne aux membres du groupe "Activités", à l'école de St Martin du Vivier (76), dans une classe de CM1-CM2.

**Le 22 septembre 2017** (Cité scolaire C. St Saens): Réunion de présentation d'une maquette de cette formation Lesson Study aux IA-IPR de Rouen (Mr Gendreau et Mr Gomid et groupe "Activités")

- ✓ Expérimentation dans des classes de 6<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> de formateurs courant Septembre
- ✓ Expérimentation de l'activité *Caisse* – Classe de CM1-CM2 à l'école J Hémerly de St Martin du Vivier le 29 Septembre 2017 classe de Julie Garnault.

Lors de cette mise en situation réelle de la situation, des vidéos ont été réalisées. Celles-ci permettent de faire des analyses a posteriori des événements qui se sont produits pendant la séance. Observation des élèves, des enseignants et des diverses interactions entre les élèves et/ou les enseignants (Activités).

Des réunions post expérimentation ont permis de relever des points de didactique soulevés

par les premières observations de séance. Un diaporama d'apports didactiques pour la Lesson study est co-élaboré entre Charlotte Derouet et Blandine Masselin, il est proposé aux formateurs, comme support d'intervention venant compléter des choix d'extraits vidéo.

**Dates : 13 Novembre 2017, 14 Décembre 2017, 21 Février 2018 matin**

Deux Lesson study sont menées en parallèle sur les deux premières dates ci-dessus.

Les membres de l'équipe de formation-recherche sont partagés sur deux sites.

Les huit membres du groupe "Activités" de l'IREM de Rouen sont présents afin que les nouveaux formateurs de ce groupe s'imprègnent de cette stratégie.

Le troisième jour a permis de relater des expérimentations faites dans les classes des stagiaires. Il a aussi permis des échanges autour de choix collectifs différents entre les deux groupes de formés.

### **Formation continue des enseignants de lycée (stage PAF)**

Responsable : Arnaud Lefebvre, 20 participants, présentiel

Descriptif :

Quelle évaluation mettre en place selon ces moments ?

Qu'entend-on par exercice avec prise d'initiative? Quels sont les liens avec les problèmes ouverts ou les narrations de recherche?

Quel impact les exercices avec prise d'initiative ont-ils dans l'élaboration des progressions ?

Quels types de gestion de classes mettre en place (individuelle, en binômes, en îlots de 3 ou 4) ?

Quels types de restitutions peut-on attendre (individuelle ou par groupe, narrations de recherche, affiches, ...) ?

Quel énoncé en fonction de quel moment (en classe, à la maison, en contrôle) ?

### **Stages internes et FSTG : « Faire faire des mathématiques avec GeoGebra »**

Cadre : PAF / ESPE

Responsable : Jean-Nicolas Peigney.

Descriptif court : approche pédagogique de l'utilisation des tice et de GeoGebra : abord des notions par le débat en classe à l'aide de la vidéoprojection, travaux pratiques d'élèves, créations de documents textes et interactifs.

### **Formation : "Programmer en mathématiques au collège"**

Module : "Programmation au service des mathématiques"

Responsables : Michel Chevallier, Christelle Paisnel, Jean-Luc De Séegner

Nombre de participants : 23

Objectif pédagogique : Apporter des outils techniques et didactiques pour permettre une réelle intégration de la programmation dans l'enseignement des différents domaines des mathématiques.

Descriptif :



La programmation fait son entrée dans les programmes de mathématiques du collège. Ils induisent fortement l'utilisation du logiciel Scratch qui servira de base pour des activités de programmation prenant appui sur le visuel et balayant les premières années du collège. Le logiciel Algobox permettra d'entrer ensuite dans une programmation plus abstraite, davantage voisine de l'algorithmique. Nous envisagerons une progression d'activités sur les quatre années dans les différents domaines des mathématiques. Nous proposerons différentes manières d'aborder la programmation avec les élèves. A cette occasion, nous développerons la prise en main de ces logiciels. Les stagiaires seront aussi amenés à créer des activités à partir des différents éléments théoriques apportés.

### **Contribution aux formations initiales des enseignants**

Groupe « Activités » : Apports de nos énoncés, de productions d'élèves et extraits vidéo sur des ressources de nos stages aux chercheurs formateurs de l'ESPE de Rouen.

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

#### **1. Publication par le groupe Geogebra sur le site académique d'exercices dynamiques de Sciences Physiques**

Création de ressources pour l'enseignement des sciences physiques, dont des exercices utilisant GeoGebra, par exemple :

##### **Application de la force gravitationnelle (niveau 2de, 1ereS) :**

<http://spcfa.spip.ac-rouen.fr/spip.php?article805>

#### **2. Animation d'un atelier au séminaire IREM 2018 par le groupe Images mentales et TICE**

Public visé : Animateurs IREM et invités

Descriptif : De Scratch à Python : une transition douce...

#### **3. Animation d'un atelier au séminaire IREM 2018 par le groupe Activités**

Public visé : Animateurs IREM et invités

Descriptif : Présentation d'une Lesson Study

## Publications majeures de l'IREM

### 1. Lesson Study

*Responsable : Blandine Masselin*

*Auteurs : Groupe Activités*

Les quatre lesson study réalisées depuis septembre 2016 ont permis de réaliser des ressources pour l'enseignant ou le formateur, nommées des cahiers de lesson sous forme de brochures IREM. Ces ressources sont consultables sur le site de l'IREM de Rouen. Elles font actuellement l'étude d'une parution aux PURH.

### 2. Thèse en didactique concernant les probabilités (Blandine Masselin, soutenance prévue en 2019)

*Titre : Métamorphoses d'un problème au fil d'une formation en probabilité : étude du travail de l'enseignant autour de la simulation en classes de troisième et seconde.*

### 3. GeoGebra facile

*Responsable : Vincent Everaert.*

*Auteurs : Groupe Geogebra*

Préparation d'une brochure regroupant des fiches d'activités simples pour le collège et le lycée.

### 4. Programmation au collège

Auteurs : Groupe Images mentales et TICE

Descriptif :

Mise en ligne sur le site de l'IREM de nouvelles activités autour des probabilités avec Scratch, ainsi que de vidéos et programmes autour de la fluctuation d'échantillonnage avec Scratch, Python et Algobox.

### 5. Le logiciel Scratch au collège : un mariage de raison entre mathématiques et informatique.

Auteurs : Groupe Images mentales et TICE

Descriptif :

Finalisation de l'article et parution dans Repères IREM numéro 110 de janvier 2018.

## **IREM de Strasbourg**

### **Direction :**

Madame Josiane Nervi-Gasparini, Maître de Conférences

### **Nombre d'animateurs IREM :**

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 8

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 3

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 35

### **Liste des groupes IREM 2017/2018 :**

#### **Groupe « Modélisation »**

Responsable : Dominique Weil

Animateurs : Laurent Arbeit, Richard Cabassut, Claude Fahrer, Michel Mehrenberger, Jean-Paul Quelen, Rémi Regourd, Suzette Rousset-Bert

Depuis plusieurs années, la compétence « modéliser » a fait son apparition dans les programmes de mathématiques, aussi bien du lycée que du collège. A la demande des inspecteurs et au vu des nombreuses interrogations des enseignants sur cette compétence, nous avons engagé une réflexion sur ce sujet.

Les membres du groupe se sont réunis une fois par mois au cours des années scolaires 2015-2016, 2016-2017 et 2017-2018.

Afin de mieux cerner l'objet de notre réflexion, notre travail a débuté par une lecture et une analyse de différents articles de recherche (scientifique et didactique), portant sur la compétence « modéliser ». Cette compétence apparaît désormais comme une compétence majeure de l'enseignement des mathématiques depuis l'école primaire jusqu'au post-bac.

Ces lectures nous ont permis de définir plus précisément les différentes étapes de la modélisation :

- démarche d'investigation autour du problème posé en recherchant les aspects pertinents pour l'étude (après débat et mise en commun en classe),
- traduction du problème en langage mathématique et choix d'un modèle,
- traitement mathématique dans le modèle choisi,
- obtention de solutions mathématiques,
- vérification que les solutions mathématiques résolvent bien le problème mathématique,
- interprétation de ces solutions et validation,
- validation ou invalidation d'un modèle, comparaison de deux modélisations du même problème.

Notre réflexion a également porté sur les différents types de problèmes à proposer aux élèves afin de faciliter l'apprentissage de la démarche de modélisation.

Des sujets issus de diverses sources (manuels, examen, membres du groupe ou collègues) et mettant en jeu la compétence « modéliser » ont été étudiés afin de sélectionner les plus pertinents et en particulier ceux où des hypothèses sur le modèle doivent être faites pour permettre une résolution. Plusieurs activités destinées à des élèves de lycée ont été conçues et testées en classe ; les déroulements de ces séances ont été analysés par la suite.

Nous avons élaboré quelques documents à l'usage des professeurs : un schéma descriptif d'une situation de modélisation utilisable pour chaque situation donnée en classe et une liste de questions à poser aux élèves, pour les aider à entrer dans la démarche de modélisation.

Nous avons organisé un stage, sous forme de rencontre- discussion, animé par Monsieur Jean-Michel Kantor, spécialiste de modélisation. Des enseignants extérieurs à notre groupe étant également présents, les différents points de vue ont permis d'enrichir notre réflexion.

Une rencontre avec un professeur des sciences de l'ingénieur nous a également permis d'appréhender un autre aspect de l'enseignement de la modélisation.

#### **Groupe « Liaison Lycée-Université »**

Responsables : Loïc Teyssier et Quynh-Nhu Schaeffer

Animateurs : Éric Baussan, Amaury Bittmann, François Dreyfurst, Jean-Romain Heu, Charlotte Hulek, Leïla Maâ

Composé des enseignants du secondaire, des enseignants chercheurs de mathématiques de l'UFR de Maths, de l'IUT de Physique – Chimie, et aussi des enseignants chercheurs de l'UFR de Physique, ce groupe de travail essaie de développer des outils didactiques permettant d'accompagner l'arrivée des élèves de lycée en première année d'université (mention mathématiques, mais plus généralement scientifique), tant à l'usage des enseignants de mathématiques de terminales (E)S qu'à celui des enseignants de mathématiques intervenant en première année universitaire. Ce groupe a contribué à la conception des ressources pour le programme Unisciel et à l'élaboration de documents de travail pour épauler les nouveaux programmes en L1 Math-Info-Éco.

#### **Groupe « Apport des recherches en didactique »**

Responsable : Catherine THOMAS

Animateurs : Jean-Claude RAUSCHER, Brigitte WENNER (IPR)

Ce groupe est formé de professeurs de collège et lycée et d'enseignants du supérieur engagés dans la formation des enseignants et/ou dans des recherches en didactique des mathématiques

Il a pour but d'approfondir les connaissances de didactique relatives aux contenus mathématiques enseignés au Collège et au Lycée afin de développer des outils pour repérer les difficultés des élèves dans l'apprentissage des mathématiques et de concevoir et d'analyser des situations didactiques.

### **Groupe « Enseigner à travers la résolution de problèmes »**

Responsable : Cathy Burck

Animateurs : Jérôme Audéoud, Tatiana Beliava, Charlotte Derouet, Danièle Fricker, Emmanuel Laag, Anne Schultz, Marion Senjean, Aline Willm

Conscient que les programmes sont quelquefois difficiles à boucler, le groupe s'attache à écrire ou à sélectionner des problèmes d'introduction de notion qui s'insèrent dans le déroulement des programmes officiels de mathématiques.

Ainsi les élèves sont dans des activités de recherche en mathématiques sans que celles-ci freinent la progression des savoirs attendus pour les différents niveaux.

Pour chaque problème, les notions abordées sont repérées afin de pouvoir le situer dans la progression annuelle. Ces activités sont des activités d'introduction d'une notion ou des activités permettant de récapituler les différents savoirs (autour d'une notion) présents dans les programmes des classes précédentes.

Les activités sont expérimentées dans les classes et un scénario, pour guider l'enseignant, est écrit pour chacune d'elles. Certaines expérimentations nous amènent à modifier l'énoncé ou à proposer de nouveaux déblocages suite aux difficultés des élèves. Ces différents éléments sont notés dans la fiche enseignant accompagnant les différents problèmes.

Nous insistons également, lors de ces recherches, sur la production d'écrit par les élèves ; en effet, dans ces activités, écrire permet de chercher et aussi de travailler la compétence communiquer.

Par ailleurs, nous travaillons beaucoup sur les productions des élèves (écrits réflexifs et pratique écrite de l'écrit) afin de leur permettre de construire de nouveaux savoirs à partir de leurs propres représentations. En effet, leurs écrits permettent, pendant la phase de régulation menée par l'enseignant, et après avoir été hiérarchisés, de construire la notion en jeu.

Nous veillons à ce que les problèmes soient présentés de façon à ce que tous les élèves arrivent à démarrer le travail à travers une situation motivante, et ce pour gérer une hétérogénéité qui s'avère de plus en plus importante au sein du groupe classe. Il est important de ne pas les guider ou les contraindre à un algorithme ou un enchaînement de procédures ou de questions, mais d'être attentif à les « débloquer » en fonction des « écueils » qu'ils rencontrent avant que le découragement ne s'installe.

Tout cela, afin de donner du sens aux apprentissages et du plaisir aux élèves à faire des activités mathématiques et pour que la réflexion et le raisonnement soient le cœur de leur activité mathématique.

### **Groupe « Mémoire et apprentissages en mathématiques »**

Responsable : Anne Schultz

Animateurs : Anne Archis, Audrey Candeloro, Hélène Chilles, Sonia Lorant, Jean-Claude Rauscher, Christian Schultz, Pauline Wiederhold

Le groupe « Mémoire et apprentissages en mathématiques » est dans sa cinquième année de fonctionnement. Il s'est constitué au mois de décembre 2013 et fait suite à une conférence donnée pour le groupe didactique des mathématiques par Sonia Lorant, maître de conférences en sciences cognitives.

Lors des premières années, Sonia Lorant nous a initiés aux grands principes des sciences cognitives et nous les avons mis en regard avec nos pratiques quotidiennes lors de nos réunions mensuelles. Notre objectif initial était l'écriture d'une brochure mais la tâche s'est avérée plus complexe que prévues. En effet, le passage à l'écrit nous a fait prendre conscience de la complexité des mécanismes entrant en jeu dans nos expérimentations et la difficulté de transmettre des recommandations qui soient bien interprétées par le lecteur.

Nos écrits ont donc évolué vers des narrations d'épisodes de cours que nous avons construits, mis en œuvre et que nous analysons avec nos experts. Ceci nous a amené à modifier le format de nos rencontres : nous avons remplacé les réunions mensuelles de 2-3h par cinq journées complètes de travail.

Cette année, 3 documents ont été finalisés et 6 autres sont en cours de relecture. Ces écrits concernent les 3 facteurs qui favorisent la mémorisation : la profondeur d'encodage, l'alternance des périodes d'apprentissages et des tests et la répétition à intervalles espacés. Les outils construits ont été enrichis à chaque étape par le regard de Sonia Lorant pour les neurosciences et celui de Jean-Claude Rauscher pour la didactique.

La mise en ligne devrait se faire au cours du 1<sup>er</sup> trimestre de l'année 2018/2019.

### **Groupe « Lycée professionnel »**

Responsable : Richard Cabassut

Animateurs : Alain Stenger, Jean-Jacques Kratz, Emilie Fontechiari, Daniel Ciric, Abdelkhalik Ouakki

L'enseignement des mathématiques en lycée professionnel rencontre d'autres connaissances : les sciences par exemple avec les professeurs bivalents mathématiques-sciences, les connaissances des TIC dans le cadre de leur utilisation en mathématiques, les connaissances de la voie professionnelle, les connaissances des autres disciplines, les connaissances du monde réel dans le cadre de la modélisation.

Comment les connaissances mathématiques s'articulent-elles avec ces autres connaissances ? Quelle est la place de cette articulation dans le curriculum officiel ? Quel est le besoin en ressources dans ce cadre-là ? Quels intérêts ou quelles difficultés rencontrent les élèves dans cette articulation ?

Le groupe a poursuivi sa réflexion dans le cadre de l'enseignement professionnel. Une collaboration avec le réseau des IREM (commission inter-IREM des lycées professionnels <http://cii.lp.free.fr/> ) et avec la commission Lycée professionnel de l'APMEP <http://www.apmep.asso.fr/-Lycee-professionnel-> ) est maintenue.

### **Groupe « Collège »**

Responsable : Gilles Bourdenet

Animateurs : Anne Archis, Nicolas Erdrich, Sébastien Ougier, Rémi Regourd, Nathalie Wach, Michèle Ziegler

Nous reproduisons ci-dessous des extraits du livre « Pourquoi ont-ils inventé les fractions ? » de Nicolas Rouche.

« Une fraction est une bien petite chose : une barre horizontale, un nombre au-dessus et un nombre au-dessous. Mais que représente cette chose ? Un morceau de tarte ? Un rapport ? Une nouvelle espèce de nombres ? La réponse est loin d'être claire pour tout le monde... Ensuite il y a le calcul sur les fractions. On les additionne et les soustrait, on les multiplie et les divise selon des règles compliquées qui sont la croix des écoliers et demeurent obscures à la majorité... Alors qu'ils comprennent assez vite comment s'écrivent et se combinent les nombres décimaux, beaucoup par contre, lorsqu'il s'agit des fractions, ne saisissant pas le *pourquoi* des choses, se bornent au *comment* : ils exécutent les opérations selon les règles imposées, apprenant ainsi l'obéissance (quand ce n'est pas la révolte) plutôt que les mathématiques. »

C'est, en accord avec le constat de Nicolas Rouche, que nous travaillons sur des séquences pédagogiques permettant de donner du sens à la notion de fraction.

Cette année, nous avons continué notre travail sur la progressivité des apprentissages liés aux nombres en écriture fractionnaire. Les questions "flash" occupent une place prépondérante, elles nous permettent d'anticiper, d'entretenir et de consolider les apprentissages visés, en favorisant un apprentissage expansé. La prise en compte et le traitement des erreurs les plus symptomatiques sont largement développés dans la brochure dont nous poursuivons la rédaction. Nous avons également commencé une réflexion sur la place des institutionnalisations : à quel moment, comment, quelle forme...

D'une façon générale, l'idée dominante de nos écrits reste que le langage symbolique est un obstacle dans la compréhension en profondeur du nombre en écriture fractionnaire. Le recours régulier à la langue naturelle et à la droite graduée, pour expliciter les raisonnements liés aux problèmes et calculs mettant en jeu des nombres en écriture fractionnaire, permet alors une meilleure compréhension de l'élève.

### **Groupe « Histoire des Maths »**

Responsable : Guillaume TOMASINI

Animateurs : Stephan Czerniak, Jean-Pierre Friedelmeyer, Florian Hechner, Simon Kuntz, André Stoll, Mathias Zessin

Le groupe Histoire des Mathématiques a consacré ses travaux en séance à des questions autour de la chute des corps et aux questions soulevées par les textes étudiés. Parallèlement, le groupe continue à travailler à la rédaction de comptes rendus sur les séances des années passées et notamment les fractions continues et les équations aux différences.



Les séances de l'année scolaire 2017-2018 ont porté sur les sujets suivants :

- Septembre : Présentation d'extraits de Galilée sur le mouvement uniforme et le mouvement uniformément accéléré (textes issus des *Discours à propos de deux sciences nouvelles*)
- Octobre : Approfondissement de certains passages de Galilée. Présentation d'extraits des *Principia* de Newton.
- Novembre : Approfondissement de la théorie mathématiques des premières et dernières raisons de Newton. Présentation de la notion de courbe brachystochrone et résolution du problème par Jean Bernoulli
- Décembre : Rappels divers sur les coniques à partir de textes d'Appolonius et de manuels scolaires.
- Janvier : Approfondissement de la théorie de la force centripète de Newton et complément sur la géométrie projective (texte de De La Hire). Résolution du problème de la courbe brachystochrone par Jacques Bernoulli.
- Février : Propriétés de la cycloïde (construction des tangentes, centre de courbure, etc.) à partir de l'*Analyse des Infiniment Petits* du marquis de L'Hospital.
- Mars : Constructions diverses de coniques (par 5 points, 5 tangentes, 2 points et 3 tangentes, etc.) en suivant Poncelet.
- Avril : Géométrie projective d'après Poncelet.
- Mai : Résolution du problème de la courbe brachystochrone par Leibniz. Généralisation par Euler. Invention du calcul des variations par Lagrange.
- Juin : Discussion sur les points étudiés en cours d'année et sur le programme de l'année suivante.

## **Contribution à la formation continue des enseignants**

### **L'IREM de Strasbourg est partie prenante de la formation continue des enseignants**

Certains des stages inscrits au PAF (Plan Académique de Formation) et dont la thématique a été travaillée par un des groupes de l'IREM, ont été préparés et animés par les membres de ces groupes. De plus, l'expérience et les compétences acquises au sein des groupes par de nombreux animateurs de l'IREM sont mises à profit par les responsables pédagogiques des différents domaines de formation (mathématiques, évaluation, dispositifs novateurs, inter-degré ...) et tout particulièrement par les IA-IPR de mathématiques. Ceux-ci leur ont confié, à de nombreuses occasions, l'animation de stages de formation.

### **Formation au CAPES interne : Elle est assurée par une équipe de formateurs composée de 10 professeurs dont 6 sont membres d'un groupe IREM et/ou du groupe Didactique.**

Archis Anne, collège Schongauer Ostwald, groupe Didactique, groupe Mémoire et apprentissages en mathématiques, groupe Collège Audeoud Roselyne, lycée Gymnase J. Sturm, Strasbourg, groupe Didactique Claerr Jean-Pascal, collège Freppel Obernai, groupe



Didactique Schultz Anne, collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr, groupe Didactique, groupe mémoire et apprentissages en mathématiques, groupe Enseigner par la résolution de problèmes Schultz Christian, lycée Schuré à Barr, groupe Didactique, groupe Mémoire et apprentissages Soyeux Yoann, Collège J. Prévert à Wintzenheim, groupe Didactique.

**- 3 demi-journées - niveau collège - à l'attention des étudiants de l'UFR qui préparent l'oral du CAPES externe de mathématiques.**

Formateur : Anne Schultz, collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr.

Groupe Didactique, groupe mémoire et apprentissages en mathématiques, groupe Enseigner par la résolution de problèmes

**Formation et suivi des professeurs contractuels de mathématiques.**

Formateur : Anne Schultz, collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr.

Groupe Didactique, groupe mémoire et apprentissages en mathématiques, groupe Enseigner par la résolution de problèmes.

**Formation "Progressions sur la pratique de questions flash sur différents thèmes pour assurer une meilleure progressivité des apprentissages en cycle 3 et 4" : élaboration de progressions spirales sur la pratique de questions flash sur différents thèmes et tout au long d'un cycle pour assurer une meilleure progressivité des apprentissages.**

Formateur : Gilles Bourdenet, Collège de la Souffel à Pfulgiesheim.

**Une journée de stage au PAF (Plan Académique de Formation) : Enseigner à travers la résolution de problèmes au collège.**

Objectif : permettre aux élèves de donner du sens aux apprentissages. Développer et évaluer les compétences des élèves à travers les activités. Mise en situation et analyse de pratiques.

Formateur : Anne Schultz, collège du Torenberg-Heiligenstein à Barr.

Groupe Didactique, groupe mémoire et apprentissages en mathématiques, groupe Enseigner par la résolution de problèmes

**Contribution à la formation initiale des enseignants**

Gilles Bourdenet, coordonnateur du groupe Collège, est intervenu : en tant que responsable de formation et formateur dans le Master MEEF second degré "enseigner les mathématiques"

**Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

**Rallye Mathématique d'Alsace**

Description : le Rallye Mathématique d'Alsace, organisé par l'IREM de Strasbourg, s'est déroulé pour la 46<sup>ème</sup> fois en 2018. Créé en 1973, le Rallye Mathématique d'Alsace est la plus ancienne compétition mathématique de France.

Directement inspiré des Olympiades Internationales, il s'adresse à tous les élèves volontaires de l'Académie de Strasbourg et des établissements à l'étranger qui lui sont rattachés (Luxembourg, Copenhague, Belgrade, Berlin, Düsseldorf, Francfort, Fribourg, Hambourg, Munich, Oslo, Sofia, Stockholm, Vienne) ainsi que d'autres partenaires de notre IREM (Washington et Zurich).

Le Rallye Mathématique d'Alsace est une compétition mathématique originale, organisée dans chaque lycée, s'adressant aux élèves des premières et terminales. Les élèves composent par binômes, lors d'une épreuve de 4 heures qui a lieu au printemps. Chaque épreuve se compose de 3 exercices hors sentiers battus proposés à la sagacité des candidats. Au mois de juin, le palmarès est proclamé depuis quelques années au Conseil Départemental du Bas-Rhin, qui organise une réception pour honorer les lauréats. Les Dernières Nouvelles d'Alsace rapportent ces événements.

L'équipe rédige les sujets, organise les épreuves, corrige les copies et établit le palmarès. En outre, elle recherche des sponsors et assure la liaison entre diverses institutions : académiques, établissements, entreprises privées et collectivités territoriales.

- **Bilan de l'année 2017-2018**

700 élèves ont participé aux épreuves dont 80 venant de l'étranger. Les plus méritants des lauréats se voient proposer des stages « Olympiques » par Animath.

Organisation des deux compétitions (niveau première et niveau terminale) :

- Élaboration des sujets
- Information de tous les lycées de l'Académie et des lycées français à l'étranger dépendant de l'Académie de Strasbourg
- Recherche des sponsors, contacts avec des entreprises, des banques, des musées et des organismes scientifiques
- Déroulement des épreuves, correction et sélection des meilleures copies après délibération
- Organisation de la cérémonie de remise des prix
- Contacts réguliers avec les autres compétitions mathématiques de langue française
- Contact avec la presse : articles dans les journaux locaux relatant la compétition au mois de mars (lors des épreuves) et au moment de la remise des prix avec la publication du palmarès
- Contact avec les autorités rectorales, universitaires et les collectivités territoriales
- La remise des prix a eu lieu cette année dans les locaux du Conseil Départemental du Bas-Rhin en présence de la directrice de l'IREM, du directeur du Jardin des Sciences, du responsable de la Licence 1 de l'UFR de Mathématique et d'Informatique, de l'IA-IPR de Mathématiques. Suivant une tradition mise en place depuis de nombreuses années, la directrice de l'IREM propose un exposé de mathématiques à l'auditoire. La remise des prix a été suivie d'une réception.

## Maths C2+

### Objectifs :

Les stages labellisés MathC2+ sont organisés conjointement par un partenaire universitaire (un centre de recherche) et des équipes pédagogiques pilotées par des inspecteurs d'académie - inspecteurs pédagogiques régionaux. Ils s'adressent à des élèves motivés des classes de 4e, 3e, seconde et première, sur la base du volontariat. Sont plus particulièrement visés les élèves qui ne bénéficient pas d'un environnement propice au développement d'un projet d'études scientifiques à long terme. Le choix des participants est arrêté en fonction des indications transmises par les professeurs ou les chefs d'établissement. Le label MathC2+ est délivré par un comité scientifique présidé par Cédric Villani, médaille Fields 2010, et constitué de personnalités scientifiques, d'universitaires, de chercheurs, d'inspecteurs pédagogiques régionaux, d'enseignants de mathématiques, de représentants de la direction générale de l'enseignement scolaire, de l'INRIA, du CNRS et de grandes entreprises de recherche et développement.

A Strasbourg, l'IREM s'est proposé de prendre en charge l'organisation et la logistique du stage, avec le soutien du Rectorat et de l'UFR de Mathématique et d'Informatique. Après une première expérience positive en juin 2012, les partenaires ont réédité l'organisation d'un tel stage de 2014 à 2018. Nous avons accueilli cette année, du 11 au 15 juin 2018, dans les locaux de l'UFR de Mathématique et d'Informatique de Strasbourg, 38 élèves des classes de seconde (18 filles et 20 garçons) venant de 12 lycées de l'académie. Le programme scientifique a été élaboré par Josiane Nervi-Gasparini, directrice de l'IREM. Sept enseignants-chercheurs de l'UFR de Mathématique ont proposé des sujets de réflexion sous forme de petits-cours suivis d'ateliers. Des problèmes de type « Olympiades », proposés par Tatiana Beliaeva et traités en petits groupes, ont accompagné comme un fil rouge toute la durée du stage.

### Programme scientifique de la session 2018 :

- **Atelier : Codage de l'information** par Basile Sauvage et Julien Narboux  
En s'appuyant sur des expériences, nous explorons plusieurs aspects du codage de l'information.  
A travers le codage / décodage d'images binaires, nous découvrirons la différence entre l'information et son code.  
En jouant au "qui-est-ce ?" et en manipulant des arbres de décision, nous aborderons la question de la compacité.  
En chassant un trésor caché dans une image, nous verrons la redondance et la correction d'erreur.
- **Atelier : Nombres constructibles à la règle et au compas, une introduction à la théorie de Galois** par Marc Wambst

Quelles sont les constructions possibles à la règle et au compas? Nous montrerons comment des nombres peuvent être construits géométriquement ou pas. On expliquera le lien avec la résolution des équations et la théorie de Galois.

- **Atelier : Étude théorique de jeux** par Nicolas Juillet  
Nous verrons que pour certains jeux à deux joueurs il peut exister une "stratégie gagnante". Celui qui la connaît et qui commence (ou laisse commencer son adversaire, selon le jeu) est certain de remporter la partie. Nous étudierons la stratégie gagnante de certains "jeux de Nim".

- **Conférence : « La statistique : un outil mathématique au service des applications »** par Nicolas Poulin

Dans un premier temps, la différence entre statistique et probabilité sera expliquée. Le principe du test du Chi<sup>2</sup> sera expliqué à travers un exemple où on cherchera à déterminer si un dé est bien équilibré. La séance se conclura par la présentation d'études ayant permis, grâce à la statistique, d'acquérir une meilleure connaissance de certaines espèces animales (manchot pygmée et canard colvert).

- **Conférence : « Représentation et traitement des données multimédia par un ordinateur »** par Loïc Teyssier

Dans cet exposé nous explorerons la manière dont un ordinateur stocke et traite les données de musique, d'images fixes et animées. Assurer une large information sur ces sujets est un enjeu essentiel dans une société qui devient de plus en plus numérique et connectée. Le point de départ sera la manière dont les sons et images sont fabriqués par le matériel de l'ordinateur. Nous présenterons ensuite un bref panorama des techniques utilisées pour échanger rapidement ces données volumineuses sur des réseaux de plus en plus sollicités. Cette discussion nous amènera à évoquer la compression de signal (avec ou sans perte), mise en œuvre concrètement dans les formats de fichiers «mp3», «wav», «jpg», «png», «mpg» etc. mais aussi dans les méthodes de streaming audio/video et les échanges téléphoniques. Un atelier sur ordinateurs sera proposé en seconde partie de journée, afin de découvrir plus en détail les mécanismes sous-tendant la compression d'images (type «jpg»).

- **Conférence : « Qui rase le barbier ? »** par Pascal Schreck  
A partir de paradoxes amusants, on expose des idées qui ont présidé à ce qu'on a appelé la crise des fondements et qui ont amené mathématiciens (et futurs informaticiens) à se poser des questions profondes sur leur activité. En

informatique en particulier, la clarification de la notion de calcul a donné lieu à des résultats fondamentaux avant même l'invention de l'ordinateur.

## **Bilan**

A l'issue de la semaine de stage, des échanges ont eu lieu avec les élèves et un questionnaire leur a été adressé. Il en est ressorti que les ateliers et conférences ont été perçus comme « *très intéressants, les professeurs qui nous les ont présentés ont été très pédagogues et nous ont permis de très vite les assimiler* ».

L'autonomie dans le cadre universitaire a été perçue comme une expérience nouvelle enrichissante. :

« *Les problèmes qui nous ont été proposés étaient différents de ceux que l'on a l'habitude de voir. La liberté que l'on nous a laissé pour la façon avec laquelle nous allions les présenter était une bonne chose* ».

## **MATH.en.JEANS**

*Méthode d'Apprentissage des Théories mathématiques en Jumelant des Établissements pour une Approche Nouvelle du Savoir*

L'association Maths en Jeans est présente en Lorraine depuis 2007 avec un noyau qui s'est développé autour d'Anne de Roton (maître de conférences à l'Institut Élie Cartan). Des congrès nationaux et régionaux ont été organisés (congrès national à Épinal en 2011, congrès régionaux à Metz en 2009 et 2016, Nancy en 2010 et 2014).

L'association nationale s'est exportée et il existe désormais de nombreux ateliers à l'étranger.

En 2016, le congrès de Liège a accueilli les élèves de Belgique, Luxembourg et de l'Est de la France. Un congrès commun a eu lieu pour cette Grande région les 23 et 24 mars 2018.

Depuis l'année scolaire 2016-2017, des ateliers Math en Jeans ont vu le jour en Alsace. Ces ateliers sont encadrés par des chercheurs de l'IRMA de l'Université de Strasbourg. Ce nombre d'ateliers est en augmentation pour 2017-2018 et ces élèves étaient présents pour le congrès 2018 à Nancy.

Cette année, huit établissements alsaciens étaient partenaires de ce programme. Les travaux des ateliers alsaciens ont été présentés le 15 mars dans le Grand Amphithéâtre de l'UFR de mathématique et informatique. Cette présentation a été suivie d'un pot offert par l'IREM.

« *Nous avons travaillé pendant quatre mois, à raison d'une heure par semaine* », explique Mohammed Aassila, professeur de mathématiques au collège François-Truffaut de Strasbourg. Son équipe est composée de deux élèves de quatrième et deux de troisième. Un chercheur universitaire a accompagné leurs travaux sur le thème des dominos. « *C'est la première fois que notre collège participe et c'est vraiment très positif. Les élèves apprennent le travail en groupe et*

découvrent les maths autrement. Ils voient l'université, échangent avec les autres. C'est très enrichissant », ajoute le professeur.

« On a vu que les maths, c'est aussi s'amuser et on les utilise dans la vie de tous les jours. C'était vraiment bien de travailler ensemble. On était un peu comme une colonie de vacances », précise Matthieu. « C'était super. On a même travaillé en dehors de l'heure hebdomadaire. Par exemple, chez moi, j'ai fabriqué les dominos qui servent à notre démonstration », renchérit Marianne. Dans ce groupe, tous les élèves souhaitent réaliser des études tournées vers les mathématiques et les sciences.

### **Challenge « Graines de Sondeur »**

#### **Problématique :**

Dans les actuels programmes de mathématiques du lycée, la statistique a pris une place importante. Afin de faire partager aux lycéens les attraits de la discipline, la Société Française de Statistique (SFdS), conjointement avec les IREM de Besançon, Bordeaux, Dijon, Grenoble, Lyon, Montpellier, Nancy et Strasbourg, ainsi que la régionale APMEP Aquitaine, ont mis en place la quatrième édition (2017-2018) du challenge de statistique « Graines de Sondeur ». Ce challenge est ouvert à tous les lycéens de la voie générale, technologique ou professionnelle des académies participantes.

Ce challenge consiste en un projet effectué au cours de l'année scolaire par des équipes volontaires, constituées au maximum de quatre lycéens encadrés par un professeur de mathématiques. Des référents en statistique sont disponibles pour répondre aux questions des élèves par courriel.

Dans chaque académie un prix est remis aux meilleurs projets reçus, suite à leur présentation. Un prix national sera décerné lors du 10<sup>ème</sup> Colloque Francophone sur les Sondages qui aura lieu à Lyon du 24 au 26 octobre 2018.

#### **Bilan de l'année scolaire 2018 – 2019 :**

En Alsace cinq équipes ont élaboré des dossiers. Une remise des prix a eu lieu à l'UFR de Mathématique et Informatique. Lors de celle-ci a eu lieu une conférence, suivie par la présentation de leurs dossiers par les équipes participantes issues de classes de seconde, première et terminales.

Les membres du jury constitué par l'IREM de Strasbourg ont ensuite pris la parole pour commenter le palmarès retenu. L'IREM a doté les candidats de nombreux prix. L'enthousiasme des candidats et la qualité des dossiers présentés nous incitent à renouveler cette expérience lors de l'année scolaire 2018-2019.

## Publications majeures de l'IREM

### « Annales de didactique et de sciences cognitives »

Parution de la 23<sup>ème</sup> édition en juillet 2018 (numéro spécial bilingue français – anglais)

Celle-ci veut mettre en lumière la richesse de la recherche en didactique des mathématiques à tous les niveaux d'enseignement, du primaire au supérieur, et sur des thèmes mathématiques très variés : la géométrie, l'algèbre, les probabilités, la logique et l'algorithmique.

Revue annuelle fondée en 1988 par Raymond Duval et François Pluvinage, actuellement sous la responsabilité de François Pluvinage et Eric Roditi.

Elle est répertoriée dans diverses bases de données des revues, notamment la base européenne ERIH, ZDM/MATHDIFIZ, googlescholar, ce qui valorise pour les auteurs la publication d'un article dans les Annales. Elle publie des articles de recherches propres à développer et à stimuler la réflexion sur l'enseignement des mathématiques en direction de tous les types de publics : écoliers, lycéens, étudiants et adultes en formation. Les présentations de recherches concernant la formation initiale et continue des enseignants et de travaux sur l'enseignement dans des contextes socio-culturels variés sont les bienvenues. Les articles peuvent être de nature théorique en relation étroite avec une expérimentation dans le cadre d'un enseignement. Ils peuvent être aussi des comptes rendus d'une expérience d'enseignement appuyée sur un cadre théorique explicite. Il est aussi possible de présenter une synthèse des recherches menées dans un domaine particulier de la didactique des mathématiques. Les domaines théoriques de références sont issus de la didactique des mathématiques. Lorsqu'ils s'insèrent dans une problématique d'enseignement des mathématiques, les travaux peuvent aussi prendre appui sur la psychologie cognitive et sur la linguistique.

## IRES de Toulouse

Directeur : Xavier Buff

### Nombre d'animateurs IRES : 138

Nombre d'animateurs relevant d'une université : 42 (hors ESPE)

Nombre d'animateurs relevant de l'ESPE : 14

Nombre d'animateurs enseignants en primaire ou secondaire : 53

Il faut ajouter 29 retraités



## Liste des groupes IRES 2017/2018 :

**Ecole Primaire**, responsable Isabelle LAURENCOT-SORGIUS – 13 participants

Résolution de problèmes, évolution des programmes, pédagogie interactive. Les travaux sur la résolution de problèmes sont utilisés dans le cadre de la formation initiale auprès des étudiants de l'ESPE.

**Collège**, responsable Florence LARUE et Julie VAN DER HAM – 8 participants

Travail autour des problèmes que soulève l'enseignement des mathématiques au collège, plus particulièrement le début de l'enseignement de l'algèbre au collège et ses liens avec l'enseignement de l'arithmétique

**Lycée**, responsable Hussein HAMMOUD – 3 participants

Faire de la physique en cours de terminale et première scientifiques ; divers thèmes en algorithmique ; comment introduire quelques éléments d'histoire des mathématiques dans l'enseignement en lycée

**Didactique des mathématiques**, responsable Jérôme LOUBATIERES – 5 participants

Compétences et savoirs, cas d'égalités des triangles, démarche d'investigation, dérivation

**Enseignement des mathématiques en langue des signes**, responsable Emilie BURGUNDER - 9 participants

Production d'un outil à destination des élèves, des étudiants sourds et des professionnels, un support commun pour l'enseignement des mathématiques ; cet outil prendra la forme d'un site WEB comportant des vidéos en langue des signes qui expliquent des termes mathématiques apparaissant au lycée et en licence L1, et qui seront accessibles librement via internet

**Enseignement interactif**, responsable Jean-François PARMENTIER – 10 participants

Approfondir et diffuser la méthode de *questions conceptuelles et microdébats en cours*, appelée peer instruction dans la littérature anglo-saxonne

**Evaluation**, responsable André ANTIBI – 6 participants

Recherche en liaison avec l'association MCLCM soutenue par le Ministère de l'Education Nationale

**Géométrie Dynamique**, responsable Jean-Jacques DAHAN – 4 participants

Démarche d'investigation médiée par la géométrie dynamique et l'algorithmique

**Hippocampe**, responsable Julio REBELO – 2 participants

Accueil à l'université de classes de lycéens en stage pour travailler comme des chercheurs pendant 3 jours



**Jeux Mathématiques**, responsable Gérard MARTIN – 5 participants  
Animations destinées aux établissements scolaires de l'Académie

**Maths en Jeans**, responsable Arnaud CHERITAT - 11 participants  
Méthodes d'apprentissage des théories mathématiques en jumelant deux établissements pour une approche nouvelle du savoir

**Maths-Physique Supérieur**, responsable Pierre ANGLES - 9 participants  
Géométrie et Physique ; applications de l'algèbre géométrique en géométrie conforme ; le succès de la méthode de Newton ; le couplage spectral revisité en géométrie hyperbolique

**Dont les groupes pluridisciplinaires ou « autres sciences » :**

**Biodiversité**, responsable Alexandre RIBERON - 5 participants  
Création dans le cadre des enseignements pratiques interdisciplinaires, avec des classes de l'académie de Toulouse, d'une exposition illustrant la classification phylogénétique du vivant

**Esprit critique, science et média**, responsables Philippe HUBERT et Dominique LARROUY – 10 participants  
Encourager le développement de l'esprit critique en milieu scolaire en développant des outils et des ressources de formation des professeurs et des activités pédagogiques à destination des élèves

**Lycée Professionnel**, responsable Mohamed HADIDOU – 4 participants  
Evaluation par compétences, démarche d'investigation, poursuite d'études des bacheliers professionnels, interdisciplinarité

**Numérique**, responsable Christophe GOMBERT - 10 participants  
Travail sur les nouveaux programmes de mathématiques en lien avec l'informatique ; gestion du site internet de l'IRES ; activité de veille internet ; aide et formation à la publication en ligne ; création d'activités mathématiques

**Rôle des maths dans l'enseignement des SES**, responsable Etienne FIEUX - 8 participants  
Mieux comprendre la place et l'influence des mathématiques dans l'enseignement de l'économie

**Smartphone Instrument de Mesure**, responsable Patrice MARCHOU - 8 participants  
Travail sur l'usage des smartphones pour enseigner les sciences et faire des sciences : acquisition (et traitement) de données expérimentales, pratiques pédagogiques envisageables avec *l'instrument de mesure* smartphone

**Rallye mathématique sans frontières et rallye sciences expérimentales**, responsables Xavier BUFF et André ANTIBI – 28 participants

Valoriser les sciences auprès des élèves, montrer qu'elles ne sont pas réservées à une élite, qu'elles sont attrayantes et accessibles à tous, initier au travail en groupe

### **Contribution à la formation continue des enseignants**

#### **Formation « Séquence d'introduction au calcul littéral »**

Stage inscrit au PAF

Responsable : groupe collègue

1 groupe, deux journées en présentiel

Descriptif court : réflexion à partir d'erreurs d'élèves, des recherches en didactique récente, afin de montrer la nécessité d'une construction solide des nombres pour faciliter le passage à l'algèbre ; de l'exemple générique au paramètre en passant par la variable ; réfléchir au « calcul »

#### **Formation « Actualisation scientifique en SVT : utilisation de modèles dans l'enseignement des questions de santé »**

Stage inscrit au PAF

Responsable : groupe esprit critique, science et média

1 groupe, 1 journée en présentiel

Descriptif court : fournir des connaissances scientifiques actualisées pour éclairer les questions de santé. Présentation-conférence sur la recherche scientifique, l'épidémiologie et les circuits de circulation de l'information scientifique. Travail avec les stagiaires autour de la pratique de l'esprit critique en classe de collège-lycée.

#### **Formation « Presse et Science »**

Stage inscrit au PAF

Responsable : groupe esprit critique, science et média

1 groupe, 1 journée en présentiel

Descriptif court : Présentation-conférence sur « l'esprit critique et les sciences ». Fournir aux enseignants des bases épistémologiques permettant d'acquérir des outils critiques pour l'analyse et le tri de l'information. Construire des séquences pédagogiques interdisciplinaires sur le développement de l'esprit critique et l'analyse de l'information.

#### **Cycle de conférences mathématiques**

Stage inscrit au PAF

Responsables : Xavier BUFF et Patrick CATTIAUX,

6 conférences 1h + 1h discussions en présentiel

Descriptif court : 6 conférences présentant les mathématiques à l'interface avec d'autres disciplines :

Jérôme Renault, Toulouse School of Economics, **Théorie des jeux à somme nulle**

Fanny Delebecque, Institut de Mathématiques de Toulouse, **Dynamique des populations**

Emmanuel Hallouin, Institut de Mathématiques de Toulouse, **Mathématiques, algorithmique et cryptographie**

Bernard Guerrien, Centre d'économie de la Sorbonne – Université Paris 1, **Le rôle des mathématiques en économie**

Aurélien Ribes, Centre National de Recherches Météorologiques, **Changement climatique : bases scientifiques et apports des mathématiques**

Cécile Chouquet, Institut de Mathématiques de Toulouse, **Mathématiques et santé**

### **Formation « Interdisciplinarité – Articulation entre les mathématiques et les sciences physiques »**

Stage inscrit au PAF

Responsable : groupe lycée professionnel

1 groupe, 1 journée en présentiel

### **Formation « Numérique, Algorithmique, Programmation »**

Stage Maison pour la Science inscrit au PAF

Responsable : groupe numérique

1 groupe, deux journées en présentiel.

Descriptif court : A travers le montage et la gestion d'un projet, éventuellement interdisciplinaire, les stagiaires utilisent des outils et ressources numériques pour faire travailler leurs élèves autour de la programmation par bloc, la robotique et l'impression 3D.

### **Formation « Jeux mathématiques »**

Stage Maison pour la Science inscrit au PDF (premier degré)

Responsable : groupe jeux

1 groupe, 1 journée en présentiel.

Descriptif court : les jeux mathématiques permettent d'observer, de manipuler, de conjecturer, de mettre en pratiques certaines formes de raisonnement et donc de mettre en œuvre une démarche d'investigation ; cette action propose, à travers la présentation et l'utilisation de mallettes pédagogiques dans plusieurs types de jeux (numérique, logique, pavage du plan, espace) de réfléchir à l'usage de ce type d'outils dans l'enseignement des sciences de la nature (physique, chimie ...) et des mathématiques.

### **Formation « Enseignement interactif »**

Stage Maison pour la Science

Responsable : groupe enseignement interactif

1 groupe, 1 journée en présentiel.

Descriptif court : l'enseignement interactif consiste à créer, durant les cours, des temps de débats et d'échanges entre élèves afin d'améliorer leur compréhension du contenu du cours. Sur des questions proposées par l'enseignant, l'élève s'exprime, argumente avec ses pairs, expérimente plus les notions abordées ; la formation présentera les principes de la méthode ainsi que les résultats des expérimentations déjà menées ; des exemples de séquences interactives seront explicités dans différentes disciplines et sur différents niveaux (collège, lycée, enseignement supérieur).

### **Formation « Algorithmique et programmation »**

Responsable : groupe numérique

3 groupes de professeurs des écoles du Tarn- et Garonne, 1 journée en présentiel

Descriptif court : initiation à la programmation par blocs

### **Actions de popularisation à destination des enseignants, des étudiants, des élèves ou du grand public**

#### **Projet « Le cabinet des curiosités »**

L'IRES a créé, avec des classes de l'académie de Toulouse, une exposition illustrant la classification phylogénétique du vivant. Il s'agit d'un projet interdisciplinaire s'adressant aux élèves de cycle 3, de cycle 4 et de lycées (toutes filières). Ont été créés 35 panneaux répartis de la manière suivante :

.12 classes d'écoles primaires

.18 classes de collèges

.5 classes de lycées

Le vendredi 4 mai 2018 des représentants de chaque classe ont été invités à un colloque pour présenter oralement leur panneau et assembler l'exposition. L'ensemble des documents a été compilé et publié sous la forme d'actes de ce colloque.

#### **Projet « Regard de géomètre »**

L'IRES a créé, avec des classes de l'académie de Toulouse, une exposition illustrant a manière de voir le monde qui nous entoure avec un regard de géomètre. Il s'agit d'un projet interdisciplinaire s'adressant aux élèves de la maternelle au lycée. Le 22 mai 2018 des représentants de chaque classe ont été invités à un colloque pour présenter oralement leur panneau et assembler l'exposition au musée des abattoirs à Toulouse. L'ensemble des documents a été compilé et publié sous la forme d'actes de ce colloque.

#### **Festival « Les maths dans tous leurs états »**

Coordination : Houria Lafrance pour Les Maths en Scène et Xavier Buff pour l'IRES.

Un festival mathématique qui a accueilli 60 classes du CP à la première S (environ 1800 élèves) les jeudi 15 et vendredi 16 mars 2018, et 730 visiteurs et visiteuses le samedi 17 mars 2018.

#### **Jeux Mathématiques**

Durant deux semaines dont la semaine nationale des mathématiques, le groupe « Jeux mathématiques » a reçu à l'Université Paul Sabatier, des classes (près de 3000 élèves) du CE2 aux classes de lycées (85 classes d'écoliers, 46 classes de collégiens et 2 de lycéens). Tout au long de l'année, des malles de jeux mathématiques sont prêtées à une vingtaine de classes.

### **Rallyes mathématiques sans frontières**

Le rallye mathématiques a concerné 688 classes de cycle 2 (14 274 élèves), 1 046 classes de cycle 3 (24058 élèves), 255 classes de 5<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> (5798 élèves) et 166 classes de 3<sup>ème</sup> et 2<sup>nde</sup> (4098 élèves).

Les classes lauréates au niveau départemental ont été invitées à participer à la superfinale du Rallye Mathématiques sans Frontières les vendredi 4 mai et vendredi 8 juin 2018 à l'Université Paul Sabatier.

### **Rallyes Sciences expérimentales**

Le rallye sciences expérimentales a concerné 102 classes (2 341 élèves) pour le primaire (cycle 3), 178 classes (4645 élèves) pour les 4<sup>ème</sup>, et 72 classes (2310 élèves) pour les 2<sup>nde</sup>.

Le 14 mai, les 6 meilleures classes de primaire ont été invitées pour la finale à la Maison pour la Science, le 14 mai les 4 meilleures classes de 4<sup>ème</sup> et le 17 mai, les 4 meilleures classes de 2<sup>nde</sup> ont été invitées pour la finale à l'Université Paul Sabatier.

### **Jeunes talents mathématiques**

S'inscrivant pleinement dans le cadre MathC2+, il s'agit d'offrir quatre journées de découverte à des collégiens et des collégiennes de quatrième en les accueillant dans un lieu où les mathématiques se créent et s'enseignent : l'Institut de Mathématiques de Toulouse. Ces journées ont eu lieu du dimanche 1 juillet 2018 (18 heures) au jeudi 5 juillet 2018 (16 heures). Le soutien de l'IMT permet le maintien d'un suivi pour les générations précédentes : suivi pour la génération 2016 (élèves en Seconde) réunis du dimanche 15 avril au mardi 17 avril 2018 ; suivi pour la génération 2017 (élèves en Troisième) réunis les mercredi 4 juillet et jeudi 5 juillet 2018.

### **Maths en Jeans**

12 lycées et 10 collèges de l'académie de Toulouse ont participé à des ateliers Maths en Jeans. En 2018, le congrès a eu lieu à Montpellier du jeudi 5 avril au samedi 7 avril.

### **Stages Hippocampe**

L'initiative « Hippocampe-Maths » consiste à accueillir à l'Université des lycéens en stage pour travailler comme des chercheurs pendant trois jours. Ces lycéens réfléchissent sur des problèmes mathématiques qui peuvent être aussi issus de questions liées à la physique, à l'informatique, aux sciences humaines, à la biologie... Ils posent des questions et élaborent des hypothèses, puis expérimentent, discutent, débattent et communiquent, comme le font quotidiennement les chercheurs. En 2018, 5 stages hippocampe ont été organisés par l'IRES.

### **Lauréats des Olympiades académiques de mathématiques**

Comme chaque année, les lauréats des olympiades académiques de mathématiques sont reçus à l'IMT. Cette manifestation a eu lieu le mardi 26 juin 2018 et a concerné 10 élèves de 1<sup>ère</sup> S.

### **Accueil de collégiens de 3<sup>ème</sup>**

Chaque année, l'IRES prend en charge l'organisation de l'accueil de collégiens de 3<sup>ème</sup> dans le cadre de leur stage.

### **Productions de l'IRES**

#### **Classeur de jeux mathématiques**

En collaboration avec La Maison Pour La Science, un premier fascicule de fiches « JEUX MATHEMATIQUES » (43 fiches) sur le thème : « Les nombres » a été édité.

#### **Fiches pédagogiques « Esprit critique »**

Le groupe *Esprit critique, Science et Média* a produit des fiches pédagogiques à destination des enseignants pour mettre en place des activités qui sont disponibles en ligne sur le site du groupe <https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias>

#### **Fiches pédagogiques « Esprit critique »**

Le groupe *Esprit critique, Science et Média* a produit des fiches pédagogiques à destination des enseignants pour mettre en place des activités qui sont disponibles en ligne sur le site du groupe <https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias>

#### **Algorithmique et programmation**

Le groupe numérique, en partenariat avec la Maison pour la Science, a produit des activités, tutoriels et propose des outils pour l'enseignement de l'algorithmique et la programmation au cycle 3 et cycle 4. Ces ressources sont disponibles en ligne sur le site du groupe : <https://ires.univ-tlse3.fr/numerique/ressources>

#### **Document ressource sur eduscol**

Le groupe Lycée Professionnel a contribué au document ressource Mathématiques, Monde économique et Professionnel et parcours Avenir

## Colloques inscrits au Plan national de formation

### 45<sup>e</sup> colloque de la COPIRELEM, BLOIS 2018



Manipuler, représenter, communiquer : quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?



Du 12 au 14 juin 2018  
Centre de formation ESPE de Blois



#### Thème du colloque :

Manipuler, représenter, communiquer : quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?

#### Objectifs :

Le 45<sup>e</sup> colloque de la COPIRELEM avait trois objectifs principaux :

- faire un état des lieux des travaux sur les artefacts dans les activités d'enseignement et d'apprentissage pour le primaire (cycles 1, 2 et 3) et leur prise en compte dans la formation des maîtres,
- participer au développement de travaux en cours sur cette thématique,
- initier de nouvelles questions de formation et de recherche.

#### Descriptif :

Manipuler, représenter, communiquer font partie intégrante des activités d'enseignement et

d'apprentissage des mathématiques à l'école primaire dans le but d'amener progressivement les élèves à raisonner sur des objets abstraits. Construire une figure géométrique avec des instruments dans un environnement papier-crayon, utiliser un boulier ou des jetons dans le cadre d'activités numériques, reconstituer un puzzle, etc. sont autant d'actions qui visent à l'acquisition de concepts mathématiques par la manipulation d'objets concrets. Enfin communiquer dans et sur l'activité mathématique (évoquer ou décrire une situation, expliciter sa démarche ou son raisonnement, exposer une argumentation) s'avère essentiel à cette activité.

Le colloque 2017 de la COPIRELEM à Épinal a amorcé une réflexion sur la dimension sémiotique de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques. Dans la continuité, le colloque 2018 a proposé d'étudier le rôle et la place des artefacts dans l'enseignement des mathématiques.

Le terme artefact, introduit en ergonomie cognitive par Pierre Rabardel, renvoie à un objet fabriqué par l'homme. Ce terme est préféré à celui d'objet, d'objet technique ou de machine car il est plus neutre et n'implique pas forcément un point de vue technologique sur ces

objets. En utilisant cet artefact, l'élève, le professeur, ...va se l'approprier et en faire son instrument. En géométrie, les artefacts peuvent être par exemple les gabarits de formes, le compas ; en numération, les abaques, les jetons ; les robots pour structurer l'espace, etc. Quel est l'intérêt de ce matériel en terme d'engagement dans les tâches données aux élèves, en terme d'apprentissage et de conceptualisation ? Mais aussi quelles sont les limites de l'utilisation de ces artefacts ? Les intérêts et les limites des outils TICE sont-ils identiques à ceux des objets concrets ? Comment articuler ces différents outils ? Toutes ces questions ont été au cœur de ce colloque.

### **Modalités d'interventions et de communications**

Durant ce colloque, il y a eu quatre types d'interventions :

- des conférences (1h15) suivies de débats (15 minutes) ;
- des ateliers (2h30) concernant une réflexion commune que le (ou les) animateur(s) initialise(nt) à partir, par exemple, d'un exposé de travaux ou d'un questionnement sur un thème annoncé ;
- des communications (1h comprenant un moment de questions - échanges) de deux types :
  - présentations de pratiques de formation des PE, suivies d'échanges ;
  - recherches universitaires, achevées ou en cours, sur un thème lié à la formation des enseignants ou à l'enseignement des mathématiques dans la scolarité obligatoire.
- Une plage de communications institutionnelle animée par les représentants de la DGESCO

Pour compléter ces temps d'intervention un espace documentation pédagogique était prévu (livres, brochures, manuels, supports variés, etc.)

### **Comité scientifique**

**Édith PETITFOUR**, Maîtresse de Conférences, ESPE de Rouen, Université de Rouen, Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR), COPIRELEM, Présidente du Comité Scientifique.

**Vincent BECK**, Maître de Conférences, ESPE Centre Val de Loire, Institut Denis Poisson (IDP), Université d'Orléans.

**Anne BILGOT**, Formatrice, ESPE de Paris, Université de Paris 4, Paris Sorbonne, IREM de Paris 7, COPIRELEM.

**Richard CABASSUT**, Maître de Conférences, Laboratoire interuniversitaire des Sciences de l'Éducation (LISEC), Université de Strasbourg, IREM de Strasbourg, COPIRELEM.

**Valentina CELI**, Maîtresse de Conférences, ESPE d'Aquitaine, Laboratoire Épistémologie et Didactique Des Disciplines (Lab-E3D), Université de Bordeaux, COPIRELEM.



**Pierre EYSSERIC**, Formateur, ESPE de l'académie d'Aix-Marseille, Aix-Marseille Université, IREM de Marseille, COPIRELEM.

**Hélène GAGNEUX**, Formatrice, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Pascale MASSELOT**, Maîtresse de Conférences, ESPE de Versailles, Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR), COPIRELEM.

**Arnaud SIMARD**, Maître de Conférences, ESPE de Franche-Comté, IREM de Franche-Comté, COPIRELEM.

**Frédéric TEMPIER**, Maître de Conférences, ESPE de Versailles, Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR), COPIRELEM.

**Claire WINDER**, Formatrice, ESPE de l'Université de Nice, COPIRELEM.

### **Comité d'organisation**

**Vincent BECK**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Lydie DURAND**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Nathalie DUTRAY**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Laure ETEVEZ**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Hélène GAGNEUX**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Chérifa KEHAILIA**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Joëlle PITEL**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Patrick TEMPLEREAU**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Jean TOROMANOFF**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

**Patrick WIERUSZEWSKI**, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans.

### **Liste des conférenciers invités et résumés de leur intervention**

- *Fabien Emprin, Maître de conférences au Centre d'Études et de Recherches sur l'Emploi et les Professionnalisations ; université de Reims Champagne-Ardenne.*

### **Passé, présent et futur des formations aux usages numériques pour les enseignants de mathématiques**

La place des artefacts numériques dans la formation des enseignants pose des questions spécifiques pour les didacticiens, les formateurs et les enseignants. La vitesse de développement des technologies, les effets de mode compliquent notre travail (de chercheur, de formateur et d'enseignant). Pour répondre à cette difficulté, nous proposons, comme l'a fait Lagrange (s.d.) en partant de l'introduction du tableau noir pour comprendre la place du tableau numérique, de réfléchir à ce que le numérique apporte de spécifique ou a de commun avec les démarches antérieures. Les artefacts numériques présentent-ils des caractéristiques inédites ayant le potentiel pour transformer fondamentalement les processus d'apprentissage ? Pourquoi les outils numériques sont-ils utilisés par les enseignants ? Pour préparer les élèves à une société numérique ? Pour les motiver ?

Nous proposons d'autres pistes pour justifier l'usage du numérique à l'école et en formation : parce que l'on peut faire des choses que l'on ne pouvait pas faire avant (pas facilement), parce que l'on peut faire plus vite et mieux des choses que l'on faisait avant et parce que sur certains points la technologie a changé la donne. Pour le premier point, la géométrie dynamique propose un nouvel espace de travail, la 3D permet aux élèves de « voir » des choses impossibles à voir sinon, la visio conférence permet de faire cours à des élèves que l'on n'aurait pas pu atteindre autrement. Pour le second point, les exercices, les serious games, permettent à la fois suivi et autonomie pour l'automatisation notamment. Le troisième point est moins spécifique aux mathématiques : l'accès instantané et permanent à l'information peut transformer la place de l'enseignant, qui ne peut ignorer qu'à court terme, voire dès maintenant, l'élève peut avoir accès aux contenus que l'enseignant vise à transmettre. Dans ce contexte, nous abordons les questions de l'appropriation des outils numériques par les enseignants avec le concept de genèses (Rabardel, 1995 ; Lagrange, 2013), de l'analyse des formations aux technologies (Abboud et Emprin, 2010) et des stratégies de formation utilisant des artefacts numériques comme les jeux sérieux et la simulation (Emprin & Sabra, 2015). Cela nous amène à questionner les savoirs et les connaissances de formation. Quelle est la place des enseignants dans la conception des outils numériques pour leurs élèves ? consommateurs ? utilisateurs ? concepteurs ou co-concepteurs ? Nous terminons par une projection vers l'avenir (proche ?) en questionnant la place du big data dans l'enseignement et la formation.

- **Valentina CELI**, Maîtresse de conférence au Lab-E3D, Université de Bordeaux, COPIRELEM, **Sylvia COUTAT**, Chargée d'enseignement, équipe DiMaGe, Université de Genève, **Céline VANDEIRA-MARÉCHAL**, Chargée d'enseignement, équipe DiMaGe, Université de Genève

### **Travailler avec des formes en maternelle : premiers pas vers des connaissances géométriques ?**

En rentrant dans une classe de maternelle, plusieurs sortes d'artefacts peuvent attirer notre attention : lots de gabarits et de pochoirs de formes, crayons, jeux d'encastrement, dominos de formes, puzzles, assemblages de formes, ... En quoi ces artefacts usuels en classe de maternelle peuvent-ils devenir des instruments adaptés pour résoudre les premiers problèmes géométriques ? C'est pour apporter des éléments de réponse à la question posée que nous verrons comment les problèmes où les modalités visuelle, haptique et verbale s'alternent ou s'articulent lui permettent de construire et d'enrichir ses appréhensions des figures géométriques.

Un zoom sera ensuite fait sur un matériel original, constitué de trente-six formes non usuelles, qui permet un changement de regard sur les figures géométriques, dès le cycle 1. Ces formes, par leurs nature et variété, conduisent entre autre à travailler autour de caractéristiques telles que la convexité, la présence de bords droits ou courbes, de symétries, de côtés opposés parallèles. Nous présenterons ici quelques exemples significatifs de manières dont les élèves agissent sur ce matériel et en parlent, ce qui est révélateur d'une évolution dans leur manière de penser les figures géométriques.

- **Aurélien Alvarez**, Maître de conférences à l'Institut Denis Poisson, université d'Orléans. Formateur au centre national de la Maison pour la Sciences.

#### **Expérimenter les mathématiques !**

Expérimenter les mathématiques peut sembler une démarche paradoxale. Pourtant, certaines questions mathématiques se prêtent bien à une approche expérimentale, approche qui, bien souvent, éclaire et justifie dans un deuxième temps une formalisation plus abstraite. Même les mathématiciens professionnels ont besoin d'exemples plus ou moins concrets pour conforter l'intuition qu'ils se font de concepts beaucoup plus abstraits. Expérimenter les maths est aussi un slogan qui invite, lorsque cela est possible, à ne pas se priver d'aborder les mathématiques en interaction avec d'autres disciplines scientifiques.

Cette conférence sera l'occasion de montrer quelques exemples concrets d'activités qui ont été testées en classes ou lors de formations de professeurs dans le cadre de La main à la pâte. En particulier, l'accent sera mis sur les mathématiques en interaction avec l'informatique, l'électronique et la technologie. Les exemples présentés illustreront comment l'on comprend mieux certains objets mathématiques lorsque l'on est amené à les construire soi-même d'une manière ou d'une autre, ou combien il est formateur d'effectuer ses propres mesures avant d'aborder un traitement mathématique de ces données.

### Liste des ateliers

A10	De l'abaque à jetons au calcul posé	Nathalie DAVAL, IREM de la Réunion Dominique TOURNÈS, IREM de la Réunion
A11	Beebots et Bluebots en classe : analyse de pratiques professionnelles	Cécile BERROUILLER, ESPE d'Aix Marseille Université Pierre EYSSERIC, COPIRELEM, ESPE d'Aix Marseille Université
A12	Pavages et symétries : l'expérience du Labosaïque	Emmanuelle FEAUX DE LACROIX, LMNO, Université de Caen Normandie André SESBOÛE, LMNO, Université de Caen Normandie, directeur IREM de Caen
A13	Analyse de pratiques enseignantes dans le cadre d'un dispositif de formation continue intégrant des situations de compagnonnage	Christine MANGIANTE-ORSOLA, ESPE LNF, Laboratoire de Mathématiques de Lens Karine VIEQUE, Circonscription de Béthune 1, Académie de Lille
A14	Les nombres et les représentations de la numérosité comme artefacts calculables	Alain MERCIER, IFE, ENS-Lyon Serge QUILIO, Unice, ESPE
A15	Enseignement/apprentissage des notions de perpendicularité et de parallélisme en CM1 : que proposent les manuels ?	Claire GUILLE-BIEL WINDER, LDAR (EA 4434), ESPE de Nice Edith PETITFOUR, LDAR (EA 4434), Université Rouen Normandie

A16	Artefacts, sémiotique et construction du système de numération de position décimale au cycle 2	Serge PETIT, ESPE d'Alsace, Université de Strasbourg Annie CAMENISCH, ESPE, Université de Strasbourg
A17	Quelle est la place de l'artefact dans le langage géométrique ?	Annette BRACONNE-MICHOUX, Université de Montréal, Canada Stéphane GINOULLAC, Université de Versailles-Saint-Quentin, Laboratoire LMV
A18	Un artefact pour apprendre à multiplier ou à diviser	Michel DERUAZ et Martine BALEGNO, UER MS, HEP Vaud, Lausanne, Suisse
A19	Agir, manipuler, parler l'espace pour le construire en maternelle	Agnès BATTON, ESPE Versailles Élisabeth BOISSON, ESPE Versailles Guylaine FREGUIS, IA 95, ESPE de Cergy Alexandra RADOVANOVIC, IA 95, ESPE de Cergy
A21	Les azulejos dans l'enseignement mathématiques en cycle 3 Liaison CM2/6ème	Olivier GARRIGUE, IREM Groupe collège d'Aix-Marseille, Collège La Carraire de Miramas
A22	Les bidules ou comment reproduire un solide sous contraintes ?	Tatiana BELIAEVA, Charlotte DEROUET, Corinne JAECK et Catherine THOMAS, ESPE de Strasbourg, Université de Strasbourg
A23	L'histoire des mathématiques en classe, de la maternelle à la formation des enseignants : entre mots et artefacts	Frédéric MÉTIN, ESPE de Dijon, IREM
A25	Nombres, opérations, engrenages	Frédérique PLANTEVIN, IREM de Brest et LMBA, Université de Bretagne occidentale. Groupe « Instruments dans l'histoire et dans la classe »
A26	L'Atelier des potions : un jeu didactique pour l'enseignement et l'apprentissage des fractions en cycle 3	Nicolas PELAY, Plaisir Maths, Université de Montpellier

A27	Analyse de manuels de cycle 2, place et fonctions de la manipulation	David BEYLOT, ESPE de Créteil Odile CALLOUD, ESPE de Créteil
A28	Des entiers aux décimaux : manipuler pour comprendre les opérations au cycle 3 ? cas de la multiplication	Hélène ZUCCHETTA, ESPE de Lyon Bernard ANSELMO, ESPE de Lyon site de Bourg en Bresse Sébastien DESSERTINE, IA 69
A29	De l'analyse de ressources aux pratiques des enseignants : quelles fonctions de la manipulation en mathématiques au cycle 1 ?	Cécile ALLARD, LDAR Pascale MASSELOT, LDAR
GTO	Un parcours M@gistère de formation de formateurs autour de la mallette de ressources sur le nombre à l'école maternelle (MS-GS).	Pierre EYSSERIC, COPIRELEM, ESPE d'Aix Marseille Université

### Liste des communications

C11	Manipuler, représenter, communiquer en rééducation orthophonique	Emmanuel VERGNOL, Université Montpellier, LIRDEF Floriane WOZNIAC, Université Montpellier, LIRDEF
C12	Math & Manips : favoriser l'apprentissage de l'organisation spatiale par la manipulation à l'école maternelle	Marie-France GUISSARD, CREM, Nivelles-Belgique) Pauline LAMBRECHT, HELHa, Belgique
C13	Manipulation à l'école maternelle et formation des enseignants : des risques de malentendus ?	Magali HERSANT, ESPE de Nantes, CREN, Université de Nantes
C14	Que nous apprennent les procédures des élèves lors de la résolution de problèmes utilisant la règle à l'école ?	Jacques DOUAIRE, équipe ERMEL Ifé Fabien EMPRIN, équipe ERMEL ifé, URCA - CEREP
C15	Le terrain d'Alphonse ou les infortunes de la mesure	Alain KUZNIAK, LDAR, Université Paris Diderot Assia NECHACHE, LDAR, Université Paris-Est-Creteil
C17	Quel rôle de la manipulation dans le manuel « Méthode de Singapour » CP ?	Nadine GRAPIN, LDAR, Université Paris Diderot, ESPE de Créteil Éric MOUNIER, LDAR, Université Paris Diderot, ESPE de Créteil

C18	Analyse comparative d'une même séance de manuel interprétée et conduite par 2 PE concernant l'introduction de la symétrie en CE1	Aline BLANCHOUIN, CREAD, UBO, ESPE de Bretagne
C19	Quelles modalités pour construire un rituel de numération efficace au cycle 2 ?	Géraldine MASTROT, Groupe IREM "primaire" de Grenoble Anne DIVISIA, Groupe IREM "primaire" de Grenoble Hélène STOFFEL, Groupe IREM "primaire" de Grenoble Marie Caroline CROSET, Groupe IREM "primaire" de Grenoble
C21	Pratiques inclusives au collège : analyse didactique des différentes temporalités lors d'une séance de géométrie en classe de 5ème	Frédéric DUPRÉ, Aix Marseille Université, ADEF, EA 4671
C22	Le rôle des croyances dans les pratiques d'une professeure des écoles à propos du calcul mental	Valentina CELI, ESPE d'Aquitaine, Lab-E3D, Université de Bordeaux, COPIRELEM Marina DE SIMONE, FAPSE, Université de Genève, Suisse
C23	Congruence et résolution de problèmes de comparaison	Serge PETIT, ESPE d'Alsace, Université de Strasbourg Annie CAMENISCH, ESPE, Université de Strasbourg (LiLPa, EA 1339, Équipe Didactique des langues)
C24	La manipulation d'objets mathématiques dans l'environnement Scratch	Rosamaria CRISCI, Université Grenoble Alpes, LIG
C25	Favoriser l'appropriation des propriétés géométriques des quadrilatères à l'école primaire : étude d'une situation d'apprentissage dans le méso-espace	Patrick GIBEL, ESPE d'Aquitaine, laboratoire E3D Sylvie BLANQUART-HENRY, ESPE d'Aquitaine, LDAR
C27	Quand 60 étudiants manipulent pour appréhender l'univers des grandeurs et ses aspects didactiques...	Céline MOUSSET, HELHa, Catégorie Pédagogique, Belgique
C28	Les grands nombres au cycle 3 : quelques pistes de travail	Frédéric TEMPIER, Université de Cergy-Pontoise, LDAR
C29	Que nous apprennent des évaluations en numération sur les acquis des élèves en REP ou REP+ de CE1, CE2 et CM1 ?	Nathalie PFAFF, ESPE Site de Livry-Gargan, académie de Créteil

## Liste des posters

P1	La numération décimale en formation initiale des enseignants du premier degré	Annette BRACONNE-MICHOUX, Université de Montréal, Québec Konstantinos NIKOLANTONAKIS, Université de Macédoine Ouest, Grèce Laurent VIVIER, Université Paris Diderot, France
P2	Comparaison de manuels de cycle 3 sur l'enseignement des fractions et décimaux	Benoit FERRON, ESPE de Créteil

## BILAN SCIENTIFIQUE

Le 45<sup>e</sup> colloque de la COPIRELEM intitulé « *Manipuler, représenter, communiquer : quelle place pour les artefacts dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?* » s'est intéressé à la question des liens entre action, représentation et conceptualisation.

Ce colloque s'inscrit dans la continuité du précédent centré sur la dimension sémiotique de l'activité mathématique. Cette année, les questions ont porté, d'une part sur l'intérêt de l'utilisation d'artefacts pour les élèves en termes d'engagement dans les tâches et en termes d'apprentissage et de conceptualisation, d'autre part, sur l'utilisation d'artefacts dans les pratiques des enseignants ou sur les modalités de formation amenant à questionner l'utilisation de certains artefacts dans l'enseignement.

La conférence d'ouverture concernait la place des artefacts numériques dans la formation des enseignants. Fabien Emprin (Université de Reims) a interrogé le potentiel de ces artefacts pour transformer le processus d'apprentissage en mathématiques. Il a proposé des pistes pour justifier l'usage du numérique à l'école et en formation. Il a abordé les questions de l'appropriation des outils numériques par les enseignants.

La seconde conférence a exploré les potentialités d'un travail avec des formes en maternelle pour résoudre les premiers problèmes géométriques. Valentina Celi (Université de Bordeaux) a montré comment les problèmes où les modalités visuelle, haptique et verbale s'articulent et permettent à l'élève d'enrichir ses appréhensions des figures géométriques. Sylvia Coutat et Céline Vendeira (Université de Genève) ont fait un zoom sur certaines situations mobilisant un matériel original conduisant les élèves à une évolution dans leur manière de voir et de penser les figures géométriques.

La troisième conférence d'Aurélien Alvarez (Université d'Orléans) prévoyait, dans le résumé proposé, de présenter des exemples concrets d'activités où l'on « expérimente les mathématiques » dans des classes de l'école primaire ou en formation de professeurs des écoles dans le cadre de « La main à la pâte ». Même si des activités d'expérimentation dans le cadre de la physique ont effectivement été présentées, la conférence n'a permis ni de faire appréhender quelles exploitations pourraient en être faites en formation ni, plus généralement, d'ouvrir sur des questions d'enseignement des mathématiques et de formation des enseignants du premier degré.

Ce colloque a réuni 226 participants d'horizons divers (conseillers pédagogiques, maîtres-formateurs, enseignants-chercheurs, formateurs en ESPE, membres d'un groupe IREM) et cinquante-six se sont investis dans l'animation d'un atelier ou la présentation d'une communication pour partager leurs expériences dans la formation ou présenter leurs travaux de recherche. Des présentations de

pratiques de formation des Professeurs des Écoles ou des présentations de recherches universitaires ont porté sur des thèmes mathématiques et aspects didactiques variés.

Le colloque a ainsi donné lieu à dix-huit ateliers et seize communications qui ont permis, entre autres, d'explorer le potentiel d'artefacts variés à l'usage des enseignants (manuels, textes historiques, etc.) ou à l'usage des élèves, des étudiants ou des enseignants en formation (abaque à jetons, additionneuse à roues, jeu sur les fractions, jetons, bandes, robots, formes géométriques, gabarits, carreaux articulés, « bidules », instruments de géométrie, etc.).

Comme chaque année, les textes produits à l'issue des conférences, ateliers et communications seront examinés par le Comité Scientifique. Les textes retenus seront publiés dans les actes du colloque, disponibles sur le site de l'ARPEME courant 2019.

Juin 2018

**Le Comité Scientifique  
du colloque COPIRELEM de Blois**

## BILAN DU COMITÉ D'ORGANISATION

### *Sociologie et démographie*

**Total des participants** : 36 CPC, 100 Professeurs d'ESPE (il n'est pas possible de distinguer entre enseignants et enseignants/chercheurs), 3 IA/IPR, 23 IEN, 15 PEMF, 1 IG, 6 PE, 1 PE Spécialisé, 1 Enseignant Second degré, 40 autres (dont enseignants-chercheurs en France, DGESCO, 14 enseignants/enseignants chercheurs à l'étranger dont 12 directeurs d'IREM, )

**Participants du PNF** : 63 dont 21 IEN, 3 IPR, 37 PE (PE, PEMF ou CPC), 2 enseignants du second degré.

**Académies représentées (via le PNF)** : Aix-Marseille, Amiens, Bordeaux, Caen, Créteil, Dijon, Grenoble, La Martinique, Lille, Limoges, Lyon, Montpellier, Nancy-Metz, Nice, Paris, Poitiers, Reims, Rennes, Rouen, Strasbourg, Versailles et Orléans-Tours (14 personnes ce qui a permis la mise en place d'une dynamique dans l'académie). Aucune personne de l'académie de Toulouse (mais il y avait de nombreuses personnes de l'ESPE de Toulouse).

**Pays représentés** : Suisse, France (dont Martinique, La Réunion et la Nouvelle-Calédonie), Belgique et Canada.

### *Difficultés rencontrées*

1) Difficultés pour les participants inscrits via le PNF:

- > Remboursements partiels des frais associés au colloque (2 cas dans l'académie de Créteil)
- > Impossibilité de participer à l'ensemble du colloque (académie de Grenoble)

2) Difficulté pour les organisateurs locaux du colloque :

- > Modification au dernier moment (2 jours avant le début du colloque) des personnes choisies par l'académie (cas dans l'académie de Créteil et Montpellier):

3) Difficulté de fond :

- > Organisation de la double inscription. Certains participants du PNF attendaient la validation par le DASEN de leur autorisation d'absence pour s'inscrire sur le site officiel du colloque.

Piste d'amélioration : il semblerait préférable d'inciter les participants à s'inscrire sur le site officiel du colloque dès qu'on est sur la liste PNF quitte à annuler l'inscription si le DASEN ne donne pas l'autorisation finalement plutôt que de fonctionner dans l'autre sens.

**Le Comité d'organisation  
du colloque COPIRELEM de Blois**

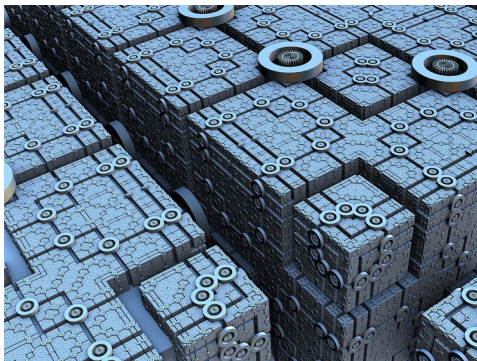


# XXV<sup>e</sup> Colloque CORFEM

pour les professeurs et formateurs de mathématiques

**Lundi 11 & Mardi 12 juin 2018**

**ESPE d'Aquitaine – Université de Bordeaux**



pixabay.com - Creative Commons CCO

***Thème 1 : Enseigner la géométrie au collège et au lycée : quelle cohérence ?***

***Thème 2 : L'intégration du numérique dans l'enseignement des mathématiques***

## **Responsables scientifiques :**

L. Coulange & G. Train, ESPE d'Aquitaine - Université de Bordeaux

## **Comité scientifique et ou d'organisation :**

- .Aurélie Chesnais, IREM de Montpellier, FDE, ESPE du Languedoc-Roussillon.
- .Renaud Chorlay, IREM de Paris, ESPE de l'Académie de Paris.
- .Sylvie Coppé, FPSE, Université de Genève.
- .Lalina Coulange, IREM d'Aquitaine, ESPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux.
- .Michèle Gandit, IREM de Grenoble, ESPE de l'Académie de Grenoble.
- .Brigitte Grugeon-Allys, IREM de Paris, ESPE de Créteil, Université Paris Est Créteil.
- .Marc Guignard, IREM de Lyon, ESPE de Lyon, Université Lyon 1.
- .Françoise Hérault, IREM de Paris, ESPE de l'Académie de Paris.
- .Philippe Le Borgne, IREM de Franche Comté, ESPE de l'Académie de Besançon.
- .Marie-Christine Levi, IREM de Paris, ESPE de l'Académie de Versailles.
- .Didier Missenard, IREM de Paris, ESPE de l'Académie de Versailles.
- .Anne-Marie Sanchez, contact DGESCO - MAF2, Direction générale de l'enseignement scolaire, Ministère de l'éducation nationale.
- .Grégory Train, IREM d'Aquitaine, ESPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux

## Thèmes du XXVe colloque CORFEM

### *Enseigner la géométrie au collège et au lycée : quelle cohérence?*

Les nouveaux programmes du collège (et notamment ceux du cycle 4) marquent des évolutions multiples dans l'enseignement de la géométrie. Des nouveaux objets d'étude apparaissent comme les pavages ou « reviennent » comme les triangles isométriques (dits égaux) et semblables ainsi que certaines transformations comme la translation ou l'homothétie. Dans le même temps, d'anciens objets d'étude disparaissent ou inversement, semblent relativement stabilisés (par exemple le théorème de Thalès ou celui de Pythagore). Ces changements curriculaires récurrents de la géométrie enseignée au niveau du secondaire questionnent les enjeux et la cohérence de ce domaine d'étude dans le contexte scolaire. Ceci peut conduire à questionner d'un point de vue à la fois didactique et épistémologique, les mises en tension potentielles entre des savoirs géométriques de référence : entre une géométrie « classique » euclidienne et une géométrie « moderne » impliquant les transformations du plan, entre une perspective de modélisation liée aux connaissances spatiales et une perspective plus théorique relative à la démonstration. Ce sont aussi les perspectives globales de cet enseignement, positionnées en amont, au niveau du primaire (et notamment au cycle 3), ou en aval, au niveau de l'Université qui nous semblent à interroger.

**Conférenciers invités en lien avec ce thème :** A. Chesnais (LIRDEF, EA 3749, Université de Montpellier) A.C. Mathé (Laboratoire ACTé, EA 4281, Université Clermont-Auvergne)  
S.Maronne (UMR 5219, Institut Mathématique de Toulouse)

### *L'intégration du numérique dans l'enseignement des mathématiques*

L'institution scolaire montre de manière récurrente son intention explicite de voir s'enrichir le paysage numérique de la classe. Preuve en est les différents plans d'équipement actuellement déployés sur le territoire. Aux côtés de ressources matérielles (tablettes, tableaux blancs interactifs, robots, etc.), ce sont autant de ressources logicielles à la fois anciennes et nouvelles (logiciels de géométrie dynamique, de programmation, capsules, etc.) qui viennent modifier à la fois la « géographie » de la salle de classe de mathématiques (et d'autres disciplines), les modes d'interactions potentiels entre les élèves, les enseignants et les savoirs à enseigner. De manière concomitante, la rénovation des programmes scolaires de l'École acte dans le curriculum l'arrivée de nouveaux objets d'enseignement (comme la programmation et l'algorithmique) qui offrent de potentielles niches d'usage à ces nouveaux environnements technologiques, qu'ils soient « matériels » ou « logiciels ». La question des liens entre un paysage numérique scolaire de plus en plus riche et des objets d'enseignement nouveaux ou plus traditionnels en mathématiques se pose ainsi de façon partiellement renouvelée aujourd'hui.

**Conférenciers invités en lien avec ce thème :** Antoine Meyer (LIGM UMR 8049, Université Paris-Est Marne-la-vallée), Simon Modeste (IMAG, Université de Montpellier)

**Intervenants invités en lien avec ce thème (table ronde) :** O. Baudon (LABRI, Université de Bordeaux), E. Beffara (Institut de Mathématiques de Marseille) V. Chiprianov (Laboratoire d'Informatique, Université des Pays de l'Adour), M. More (Université et IREM de Clermont-Ferrand), J-M. Vincent (Laboratoire de Recherche en Informatique de Grenoble)

**Nombre de participants : 120 participants**

## **Programme du XXVe colloque de la CORFEM**

### ***Enseigner la géométrie au collège et au lycée: quelle cohérence?***

#### **Résumés des conférences**

### **Théorie et pratique des triangles isométriques et semblables dans la géométrie « classique »**

Sébastien Maronne (UMR 5219, Institut Mathématique de Toulouse)

Dans mon exposé, j'étudierai d'abord le rôle joué par les cas d'égalité des triangles dans le premier livre des *Eléments* d'Euclide pour le traitement du problème de la quadrature des figures rectilignes. Pour ce faire, je partirai de la proposition I.4 dans laquelle le deuxième cas d'égalité des triangles est « démontré » en recourant au mouvement des figures, bien que celui-ci soit en principe banni des *Eléments*. Ce sera l'occasion d'insister sur une différence fondamentale entre la géométrie grecque et la géométrie élémentaire telle qu'elle est enseignée aujourd'hui au collège ou au lycée. Alors que la seconde emploie constamment les transformations dans ses raisonnements, celles-ci sont absentes du texte d'Euclide. Ce seront plus tard les géomètres arabes médiévaux qui développeront une théorie des transformations géométriques. Dans un second temps, je m'intéresserai aux démonstrations classiques données par Euclide du théorème de Pythagore et du théorème de Thalès au moyen de la « méthode des aires » et je montrerai le lien que ces propositions entretiennent avec la théorie des figures semblables. Les notions d'isométrie, d'égalité d'aire et de similitude s'intriquent en effet à la fois dans les démonstrations et les énoncés successifs de ces deux théorèmes fondamentaux de la géométrie élémentaire. Tout au long de l'exposé, je m'attacherai à présenter les textes d'Euclide mais aussi à documenter leur réception et les critiques ou les commentaires dont ils ont pu faire l'objet, en particulier à l'âge classique.

#### **Références**

Euclide : *Les Éléments* (4 vols.), édition de Bernard Vitrac (traduction et commentaires) et Maurice Caveing (introduction générale), Paris, PUF, 1990-2001, *en particulier les propositions I.4, I.47, VI.2, VI.4 et VI.31.*

### **Construire les objets élémentaires de la géométrie, de l'école au lycée : une cohérence possible ?**

Aurélié Chesnais, LIRDEF, EA 3749, Université de Montpellier  
Anne-Cécile Mathé, Laboratoire ACTé, EA 4281, Université Clermont-Auvergne

Nous proposons d'aborder dans cette conférence la question des ruptures et possibles cohérences des *curricula* en géométrie tout au long de la scolarité (école-collège-lycée), en ce qui concerne la construction des objets élémentaires de la géométrie. Nous nous intéressons plus particulièrement à la notion de droite – en incluant ses relations aux points, segments et autres objets, y compris numériques, algébriques ou autres. Compte tenu des programmes, comment caractériser des étapes possibles dans la conceptualisation de la notion de droite à l'école, au collège, au lycée ? Quelles sont articulations possibles entre ces étapes ?

Plus précisément, nous explorons modestement, trois problématiques.

La première concerne la première rencontre avec l'objet droite, dans le cadre d'une « géométrie instrumentée », à l'école. Nos propositions s'inscriront ici dans la lignée des travaux du groupe de travail de Lille (Perrin-Glorian, Mathé, Leclercq, 2013).

La deuxième concerne le « passage du dessin à la figure » (Laborde et Capponi, 1994), constitutif du passage d'une « géométrie instrumentée » à une « géométrie théorique », fondée sur le raisonnement déductif basé sur les propriétés des figures.

Enfin, nous nous intéressons à l'entrée dans la géométrie repérée en seconde, dans la mesure où elle constitue selon nous une nouvelle étape – potentiellement porteuse de ruptures – dans la construction de la notion de droite. Nous nous appuyerons dans cette partie sur les travaux du groupe IREM Didactique de Montpellier sur les équations de droites en seconde et la construction du repère cartésien au collège (Cerclé et al., 2017, Chesnais et al., à paraître).

Pour chacune de ces problématiques, nos propos porteront à la fois sur l'apprentissage des élèves, l'enseignement et la formation des enseignants.

## Références

Cerclé V., Chesnais, A., Gosselin E., Leberre J. & Nyssen L. (2017). Enjeux de logique et de raisonnement au croisement des cadres et registres à propos des équations de droites. *Actes du XXIIème colloque CORFEM, Nîmes 2015*,

[http://www.univ-irem.fr/exemple/corfem/Actes\\_2015\\_06.pdf](http://www.univ-irem.fr/exemple/corfem/Actes_2015_06.pdf).

Chesnais, A., Destribats, A., Dutaut, S. & Herrmann, E. (à paraître) La géométrie dans le cadre repéré : une occasion de travailler les liens entre objets géométriques, grandeurs et nombres. *Actes du XXIIIème colloque CORFEM, Nîmes 2016*.

Laborde, C., Capponi, B. (1994). Cabri-géomètre constituant d'un milieu pour l'apprentissage de la notion de figure géométrique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol 14, n°1.2 pp165-210.

Perrin-Glorian M.J., Mathé, A.C. & Leclercq, R. (2013). Comment peut-on penser la continuité de l'enseignement de la géométrie de 6 à 15 ans ? Le jeu sur les supports et les instruments. *Repères-IREM*, 90, 5-41.

## *L'intégration du numérique dans l'enseignement des mathématiques*

### Résumé de la conférence

## **L'informatique dans les programmes de mathématiques - enjeux didactiques, besoins de formation**

Antoine Meyer, LIGM UMR 8049, Université Paris-Est Marne-la-vallée  
Simon Modeste, IMAG, Université de Montpellier

Suite à l'introduction d'algorithmique dans les programmes de mathématiques du lycée (dès 2009), la création de la spécialité ISN (en 2012), puis l'introduction dans les programmes de mathématiques de thèmes "algorithmique et programmation" au collège en 2016 et en seconde en 2017 (avec l'introduction du langage Python), et la création d'une option informatique au CAPES de mathématiques, l'informatique fait une entrée nette dans l'enseignement secondaire et notamment dans les classes de mathématiques.

Dans cet exposé nous évoquerons les enjeux d'enseignement et de formation qui se posent face à ces évolutions des programmes. Nous ferons une synthèse des travaux et ressources existantes (en particulier dans le réseau des IREM), nous essaierons d'identifier les questions didactiques qui se posent pour l'enseignement et l'apprentissage de ces contenus d'informatique et leurs interactions avec les mathématiques et les besoins dans la formation initiale ou continue des enseignants.

### ***Ateliers thème 1***

#### ***«Enseigner la géométrie au collège et au lycée : quelle cohérence?»***

#### **Atelier 1 - De la construction de triangles avec des gabarits à l'utilisation des cas d'égalité pour démontrer**

Marie-Jeanne Perrin-Glorian et Charlène Piot (IREM de Paris)

Les programmes actuels du cycle 4 redonnent une place aux cas d'égalité des triangles. C'est l'occasion d'appuyer (pour le professeur) la géométrie du cycle 4 sur l'axiomatique d'Euclide qui permet de fonder théoriquement une progression cohérente qui prolonge les constructions de figures du cycle 3 et donne aux élèves un accès plus facile à la démonstration. En effet, les cas d'égalité s'accrochent dans un premier temps d'un regard sur les figures comme composées de surfaces juxtaposées ou superposées, avec des bords et des sommets. Nous centrerons l'atelier sur deux points cruciaux d'une telle progression qui ont été réalisés dans des classes : la construction de triangles avec des gabarits d'angles et de longueurs au cycle 3, la démonstration de propriétés à l'aide des cas d'égalité des triangles en 4ème.

#### **Atelier 2 - Quelques aspects de la géométrie enseignée et apprise au COREM (CM1-CM2) – Perspectives pour le cycle 3**

Pablo Gregori (Universidad Jaume I, Instituto de Matemáticas y sus Aplicaciones de Castellón), Pilar Orús (CRDM<sup>1</sup> Guy Brousseau, Universidad Jaume I, Instituto de Matemáticas y sus Aplicaciones de Castellón), Dilma Fregona (Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Córdoba)

La mise en place du nouveau cycle 3 avec des contenus géométriques repositionnés davantage en continuité sur l'école-collège, nous a motivé à revisiter certains apports de recherches conduites au

1 CRDM-Guy Brousseau, IMAC, UJI. <http://www.imac.uji.es/CRDM/index.php?lang=eng>

sein du COREM (Centre d'Observation et de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques – Ecole Jules Michelet) sur l'apprentissage de la géométrie dans l'enseignement primaire, au niveau CM1 - CM2. En particulier, le travail de construction des figures sur papier blanc dans le microespace, qui permet d'échapper des pratiques ostensives habituelles, avec les objectifs (Fregona, 1995):

- Créer les conditions pour confronter dans des différents domaines -la formulation, la communication, la construction- les connaissances des élèves sur quelques figures de la géométrie élémentaire.
- Rendre explicite le vocabulaire utilisé dans la description de ces figures
- Mettre en œuvre des techniques de construction de figures.

Nous utiliserons les ressources du CRDM *Guy Brousseau*, pour aborder cette problématique. A partir des situations de communication que l'on trouve dans la thèse de Dilma Fregona, nous allons chercher des traces du travail demandé aux élèves par des enseignants dans ces situations, même les objectifs visés et le travail effectif fait par les élèves.

Nous allons analyser avec les participants dans l'atelier, des programmations et/ou des activités de géométrie recueillies à partir des Bilans de l'école (publiques et accessibles sur le site web du CRDM *Guy Brousseau*). Il sera aussi possible d'analyser quelques réponses des élèves ou matériaux de préparation des classes des enseignants (non publiques, dans les ressources du CRDM de la UJI).

Berthelot René & Salin Marie-Hélène, 1992; *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Disponible sur :

[http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/41/40/65/PDF/these\\_Berthelot\\_Salin.pdf](http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/41/40/65/PDF/these_Berthelot_Salin.pdf)

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, libros del Zorzal, Buenos. Aires.

Fregona, D. y Orús, P. y colaboradores: Pablo Gregori, Laura Peydró e Irene Pitarch (2017). El centro de recursos en didáctica de la matemática Guy Brousseau: un sitio para explorar prácticas de enseñanza, en Fregona, Smith, Villarreal, Viola (comp.) *Formación de profesores que enseñan matemática y prácticas educativas en diferentes escenarios. Aportes para la Educación Matemática*.

Fregona, D. y Orús, P. (2005). Une étude des effets du contrat didactique à l'aide de la structuration du milieu didactique. Deux exemples: les cas du raisonnement et des figures planes, (pp. 203-233) dans *Sur la théorie des situations didactiques. Questions, réponses, ouvertures... Hommage à Guy Brousseau*, (Ed.) Clanché P., Salin M. et Sarrazy B., La Pensée Sauvage, Grenoble.

Fregona, D. (1995). *Les figures planes comme "milieu" dans l'enseignement de la géométrie; interactions, contrats y transpositions didactiques*, thèse, Université Bordeaux I. Disponible en : <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/93550>.

Fregona, D. y Orús, P. (2011). *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. Una herramienta para analizar decisiones en las clases de matemática*, publicado en la colección "Formación docente – matemática" Libros del Zorzal, Buenos Aires.

### **Atelier 3 - Construire le repère cartésien comme objet mathématique au collège**

Aurélie Chesnais, Aurélien Destribats et Elodie Herrmann (IREM de Montpellier)

Le repère cartésien constitue un objet omniprésent dans les mathématiques du lycée, notamment en analyse, mais aussi en géométrie du fait de la place importante accordée dans les programmes à la géométrie repérée. Dès la classe de seconde, l'entrée dans la géométrie repérée nécessite un certain nombre de prérequis relevant des domaines de l'algèbre, du numérique, des grandeurs et mesures, mais aussi de la géométrie qui ne sont pas toujours maîtrisés par les élèves à la fin du collège (Cerclé et al., 2016). Nos travaux précédents (Chesnais et al, 2016) nous ont ainsi conduits à identifier des occasions de contribuer au collège à la construction du repère cartésien « comme objet mathématique », notamment dans ses liens avec le cadre numérique. Nous proposons dans cet atelier de nous intéresser à sa construction, au collège, cette fois davantage dans sa dimension géométrique.



Dans un premier temps, nous précisons ce que nous entendons par « construction du repère cartésien comme objet mathématique », notamment du point de vue géométrique. Puis, nous proposerons des éléments d'étude des programmes actuels du collège pour y repérer les occasions de prise en charge de ces enjeux d'apprentissage. Enfin, nous proposerons des situations permettant d'illustrer ces enjeux, mais aussi de les mettre en travail, notamment de créer des liens pour les élèves entre le travail réalisé tout au long du collège dans le cadre de la géométrie euclidienne classique et le repère cartésien.

Cerclé, V., Chesnais, A., Gosselin, E., Leberre, J. & Nyssen, L. (2016). Enjeux de logique et de raisonnement au croisement des cadres et registres à propos des équations de droites. Actes au XXIIème colloque CORFEM, Nîmes, 11-12 juin 2015. [http://www.univ-irem.fr/exemple/corfem/Actes\\_2015\\_06.pdf](http://www.univ-irem.fr/exemple/corfem/Actes_2015_06.pdf)

Chesnais, A., Destribats, A., Dutaut, S. & Herrmann, E. (2016). La géométrie dans le cadre repéré : une occasion de travailler les liens entre objets géométriques, grandeurs et nombres. Atelier au XXIIIème colloque CORFEM, Nîmes, 10-11 juin 2016.

#### **Atelier 4 – Repère cartésien et entrée dans la géométrie repérée en seconde**

Aurélié Chesnais, Sophie Dutaut, Véronique Cerclé, Emeric Gosselin, Jérôme Leberre, Louise Nyssen (IREM de Montpellier)

Le programme de la classe de seconde, par la place importante du domaine des fonctions et celle prise par la géométrie repérée, fait du repère cartésien – et d'un certain nombre d'objets qui s'y rattachent – un objet central. Or il s'agit d'une notion complexe, dont la maîtrise nécessite d'articuler des connaissances relevant des cadres algébrique, géométrique et numérique, auxquels s'ajoutent les fonctions et les vecteurs selon le type de problème posé.

Un premier travail sur les équations de droites en seconde (Cerclé et al., 2016) nous avait permis de mettre au jour non seulement la complexité des organisations mathématiques à mettre en œuvre compte tenu du programme, mais aussi des difficultés importantes d'élèves quant à un certain nombre de prérequis nécessaires à la fois en ce qui concerne des notions algébriques (comme la notion même d'équation), les objets géométriques comme les droites, points et courbes, ou encore le fonctionnement du repère cartésien lui-même.

Nous proposons donc de présenter certains enjeux d'apprentissage qui se rattachent à l'entrée dans la géométrie repérée en seconde et particulièrement à la maîtrise du repère cartésien et dont il nous semble qu'ils ne sont pas toujours suffisamment explicités et pris en charge en seconde. Puis, nous proposons quelques situations d'apprentissage, expérimentées dans des classes de seconde dans le cadre du groupe IREM didactique de Montpellier, qui permettent à la fois de révéler des difficultés d'élèves et de mettre en travail le repère cartésien en lien avec les notions d'équations de droite et de courbe représentative d'une fonction.

Cerclé V., Chesnais, A., Gosselin E., Leberre J., Nyssen L. (2016). Enjeux de logique et de raisonnement au croisement des cadres et registres à propos des équations de droites. Actes au XXIIème colloque CORFEM, Nîmes, 11-12 juin 2015.

[http://www.univ-irem.fr/exemple/corfem/Actes\\_2015\\_06.pdf](http://www.univ-irem.fr/exemple/corfem/Actes_2015_06.pdf)

### ***Thème 2 : L'intégration du numérique dans l'enseignement des mathématiques***

#### **Atelier 1 – Une proposition pour enseigner l'algorithmique et la programmation en classe de Seconde**

Thomas Meyer et Michèle Gandit (IREM de Grenoble)

Après une entrée en 2016, dans les programmes du collège, l'enseignement de l'algorithmique s'impose cette année dans le programme de mathématiques de Seconde, sous la forme d'une quatrième partie, intitulée *Algorithmique et programmation*. Ainsi en Seconde, les enseignants se retrouvent en tension entre un programme ambitieux dans le domaine de l'algorithmique et de la programmation et des élèves qui ont *joué avec Scratch* en Troisième. De plus, du côté de l'institution, les incitations sont fortes pour que la programmation se fasse en langage *Python*, sans toutefois que cela ne soit mentionné dans les programmes.

Notre groupe IREM réfléchit à utiliser l'algorithmique et la programmation comme un moyen d'amener les élèves à faire des mathématiques, en utilisant, pour cela, un logiciel qui facilite la transition entre l'utilisation de *Scratch* au collège et l'accès au calcul formel, à la programmation... Ce logiciel est Xcas, qui dispose, entre autres fonctions, d'une *Tortue*.

Lors de l'atelier, nous présenterons nos propositions, ainsi que les expérimentations réalisées avec des élèves. Nous demanderons aux participants une analyse critique.

## **Atelier 2 - Un projet de création de jeu vidéo dans la classe de mathématiques**

Christophe Pointier (IREM de Montpellier)

Nous proposons dans cet atelier de partager une expérience de création d'un jeu vidéo dans le cadre d'un atelier informatique avec des élèves de terminale S afin de mettre en évidence le potentiel d'un tel projet pour faire travailler des élèves de collège et de lycée sur des enjeux à la fois liés à l'informatique, l'algorithmique et les mathématiques. L'objectif présenté aux élèves (de Terminale S et de troisième) consiste à créer un jeu pédagogique pour des élèves de l'école primaire. Nous montrerons que cela amène les élèves à se poser eux-mêmes des problèmes que les outils algorithmiques ou mathématiques permettront de résoudre. L'approche par l'utilisation du numérique engendre également ici une « ludification » des apprentissages ainsi qu'une grande liberté créative qui favorisent l'implication des élèves. La question des logiciels et langages de programmation utilisés sera discutée. Enfin, s'il est difficile de cibler les contenus spécifiques qu'une telle démarche peut apporter, nous montrerons, notamment sur la base de productions d'élèves, comment ce type d'expérience peut favoriser la démarche scientifique par l'expérimentation, le questionnement logique et la nécessité dans certains cas du recours à la démonstration. Enfin, la question de la place de l'enseignant dans ce type de projet et des ressources nécessaires pour les mettre en œuvre (compétences en informatique et algorithmique notamment) sera discutée.

## **Atelier 3 – Les TICE au service de la réussite de tous en Mathématiques ?**

Jacques Picard, Delphine Poberznick, Alain Marsal (IREM de Caen)

Dans un premier temps, une approche systémique sur le lien entre la réussite de tous et la réussite des élèves sera présentée.

Dans un second temps, un état des lieux de l'utilisation des matériels et des logiciels à disposition, sera exposé aux participants et analysé à l'aide des travaux menés en classe, en dehors des murs par les élèves, de l'utilisation d'un exerciceur (Wims) et dans un cadre plus général, de l'utilisation d'un espace numérique de travail.

L'analyse s'appuiera sur le concept facile à s'approprier : S.A.M.R. (Substitution, Augmentation, Modification, Redéfinition).

Enfin à travers un brainstorming dynamique et une recherche autour de discussions, un répertoire des critères autres que subjectifs qui pourront être retenus pour aider à la mesure de l'impact des TICE sur la réussite sera construit de manière coopérative.

Ainsi chaque participant repartira avec une besace d'objets, fruit de la réflexion du groupe.

L'objectif est de montrer la richesse des leviers que les TICE offrent pour la réussite de tous.

En particulier seront questionnés :

- la production écrite des élèves avec les TICE et son traitement



- l'utilisation des TICE pour l'évaluation des élèves et le traitement de l'hétérogénéité.
- la place des TICE dans les programmes actuels (traitement spécifique des algorithmes)
- l'utilisation des TICE pour gagner un temps précieux
- l'existence ou non d'un parcours TICE « idéal ».

## Atelier 4- Quelques pas avec Metabot ou comment innover dans une liaison école – collège

Jérémy Canouet, François Petit, Hervé Hocquard (IREM de Bordeaux)

Lors de cet atelier nous vous présenterons une approche innovante qui permettra aux élèves mais aussi aux enseignants de conforter un rapport positif aux mathématiques. Pour cela nous utiliserons le robot à pattes Metabot ([www.metabot.fr](http://www.metabot.fr)), dont le langage de programmation est en « simili-Scratch » et s'inscrit parfaitement dans la continuité des séances d'algorithmique.

L'atelier se déroulera de la façon suivante : 10 min de présentation générale du robot (fonctionnalités, avantages...) puis entre 5 et 10 min de présentation de l'interface de programmation, et enfin 60 min de programmation sur simulateur et sur robot. Nous concluons l'atelier par 10 min de questions / réponses.

## Atelier 5 - Images numériques et programmation Python

Chloé Ubera, Alexandre Loustaunau, Eric Sopena (IREM de Bordeaux)

Une image numérique matricielle (*bitmap* en anglais) est une matrice d'éléments appelés pixels. Chaque pixel possède des coordonnées (x,y) au sein de l'image, ainsi qu'une couleur codée sous un certain format, par exemple RGB (pour *red-green-blue*, ou RVB en français).

Il est possible de manipuler de telles images numériques en Python, grâce à la bibliothèque de fonctions PIL (pour Python *Image Library*). Au cours de cet atelier ludique, nous verrons comment, à partir de nos connaissances en mathématiques et en algorithmique, réaliser certaines opérations sur une image : flouter une image, appliquer un filtre de couleur, passer en niveaux de gris, postériser une image, insérer une image dans une autre, restaurer une image dégradée, effectuer des symétries, ou encore des rotations...

## Atelier 6 – Usage de la variable informatique et Scratch

Georges Saliba & Grégory Train (IREM de Bordeaux)

Résumer le concept de variable à une formulation du type « une variable, c'est une adresse » la prive invariablement d'un de ses aspects d'importance : son invariance. (Samurçay, 1985, p.144) Dans cet atelier, différentes ressources du cycle 4 intégrant l'usage du logiciel Scratch sont présentées. Leur examen, enrichi de réalisations d'élèves et d'extraits vidéos, se centre sur les usages possibles de la variable informatique dans de tels projets. Cette réflexion permet alors d'envisager dialectiquement les enjeux relatifs à la conceptualisation de la variable informatique et les potentialités et éventuelles limites qu'offre l'environnement Scratch et son ergonomie.

Pour les besoins de l'atelier, les participants sont invités à disposer du logiciel Scratch installé sur leur ordinateur.

Samurçay. (1985). Signification et fonctionnement du concept de variable informatique chez les élèves débutants. *16*, p. 144.

## Autres colloques du réseau

### Horizons mathématiques

Journées Académiques de l'IREM de Lille en l'honneur de Rudolf Bkouche

**Les 22, 23 et 24 mars 2018 à l'université de Lille**

L'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Lille organise, avec le soutien du Rectorat et dans le cadre du Plan Académique de Formation 2017/2018, des Journées Académiques. Le public attendu est essentiellement constitué d'enseignants du primaire, du collège, du lycée et de l'université ayant à cœur de promouvoir les mathématiques, d'enrichir leur enseignement et de l'ouvrir à d'autres horizons. Ces Journées ont été cette année l'occasion de rendre hommage à *Rudolf Bkouche*.

Rudolf Bkouche est décédé le 6 décembre 2016 alors qu'il s'apprêtait à rentrer chez lui, après une hospitalisation, rempli de projets et avec une volonté de se remettre au travail. Il a été directeur de l'IREM de Lille dans les années 80 mais aussi directeur de l'UFR de mathématiques. Il a marqué un grand nombre d'étudiants et d'enseignants par sa réflexion profonde, sa pensée originale et son esprit critique. Il s'est toujours senti libre de présenter ses idées et ses rêves à la communauté mathématique qui l'entourait et surtout celle de l'IREM, des IREMs, qui étaient comme sa maison de pensée. Il avait toujours à l'esprit de faire bouger les lignes, souvent en provoquant la réflexion et l'engagement des collègues.

Nous avons été nombreux à vouloir lui rendre hommage. L'IREM de Lille a proposé dès décembre 2016 de lui consacrer un colloque. Il a été rapidement décidé, en accord avec l'ADIREM, la CII Épistémologie et Histoire des mathématiques et la CII Repères IREM, de l'organiser à Lille et d'orienter les thématiques suivant les participants : les conférences et ateliers du jeudi et vendredi seront principalement à destination des enseignants de mathématiques dans le cadre des Journées Académiques de l'IREM de Lille ; le vendredi soir et le samedi seront l'occasion d'évoquer plus en détail le parcours scientifique, les écrits, les prises de position militantes de Rudolf.

#### Comité scientifique :

- Anne Duval, professeure à l'université de Lille à la retraite
- Christiane Hauchart, professeure à l'université catholique de Louvain et coordinatrice du Groupe d'Enseignement Mathématique
- Guillaume Jouve, maître de conférences à l'ESPE Lille Nord de France
- Anne-Marie Marmier, maître de conférences à l'université de Lille à la retraite, membres des IREM de Lille et Grenoble-Alpes
- Marc Moyon, maître de conférences à l'université de Limoges, directeur adjoint de l'IREM de Limoges et membre de la CII Épistémologie et Histoire des mathématiques et de la CII Repères IREM
- Hélène Nemitz, professeure de mathématiques au collège Franklin de Lille, animatrice à l'IREM de Lille et membre de la CII Repères IREM
- Rossana Tazzioli, professeure à l'université de Lille, membre du groupe EMTA de l'IREM de Lille et de la CII Épistémologie et Histoire des mathématiques

- Dominique Tournès, professeur à l'université de la Réunion, directeur de l'IREM de la Réunion et membre de la CII Épistémologie et Histoire des mathématiques

Ce comité scientifique a été piloté par Rossana Tazzioli et Guillaume Jouve.

### Comité d'organisation :

- Guillaume Jouve, maître de conférences à l'ESPE Lille Nord de France
- François Recher, maître de conférences à l'université de Lille, directeur de l'IREM de Lille
- Rossana Tazzioli, professeure à l'université de Lille, membre de l'IREM de Lille et de la CII Épistémologie et Histoire des mathématiques
- Valerio Vassallo, maître de conférences à l'université de Lille, membre de l'IREM de Lille

### Programme

## Jeudi 22 mars 2018

---

08h45 - 09h15 **Ouverture**

09h15 - 10h15 **Conférence**

### **La géométrie, science expérimentale et objet d'enseignement**

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède  
*Evelyne BARBIN* (Professeure émérite en épistémologie et histoire des mathématiques, Université de Nantes)

10h15 - 11h15 **Conférence**

### **La phase arabe de l'algèbre : héritages, contributions originales et circulation en Europe (VIII-XVII siècles)**

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède  
*Ahmed DJEBBAR* (Membre de l'Académie Algérienne des Sciences et Technologies et Professeur émérite, Université de Lille )

11h15 - 11h30 **Pause**

11h30 - 12h30 **Conférence**

### **Arts et sciences, histoires croisées - Ensemble une épistémologie du regard oblique : brouillon-projet de roman conique, sous l'ombre portée de Rudolf Bkouche**

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède  
*Jean-Pierre LE GOFF* (Chercheur associé, Université de Caen Normandie)

12h30 - 14h00 **Repas**

14h00 - 15h30 **Ateliers**

### **1 - À propos de géométrie dans l'Égypte ancienne**

Bât. M1 - Salle Riemann  
*Daniel AUSTIN* (Professeur d'histoire, Calais)  
*Michel GUILLEMOT* (, IREM de Toulouse)

## **2 - Construire le sens dans le domaine des fractions**

Bât. M1 - Salle Lévy  
*Isabelle BERLANGER* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Maître-Assistante, Haute École Galilée)  
*Thérèse GILBERT* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Maître-Assistante, Haute École Galilée)

## **3 - Triangulation & Distance entre les mots**

Bât. M1 - Salle Borel  
*Arnaud BODIN* (Maître de Conférences en mathématiques, Université de Lille )

## **4 - Horizons en Astronomie : quelques aspects géométriques des levers et couchers d'un astre !**

Bât. M1 - Salle Euler  
*Alain DELEFLIE* (Membre du groupe Astronomie de l'IREM de Lille, )  
*Jean-Marie SIX* (Membre de groupe Astronomie de l'IREM de Lille et Professeur de Mathématiques, Unité Pédagogique Inter-Régionale (UPIR))

## **5 - Géomètres du cadastre et triangles semblables**

Bât. M1 - Salle Newton  
*Pierre DESJONQUERES* (Membre du groupe EMTA de l'IREM de Lille et Professeur en mathématiques, ESPE Lille Nord de France)  
*Thomas MOREL* (Membre du groupe EMTA de l'IREM de Lille et Maître de Conférences en histoire des mathématiques, Laboratoire de mathématiques de Lens)

## **6 - Ombres à la lampe**

Bât. M1 - Salle Lebesgue  
*Ginette CUISINIER* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Professeure à la retraite, )  
*Dany LEGRAND* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Professeure à la retraite, )

## **7 - Les « Éléments de géométrie » d'Alexis Clairaut (1713-1765) et la mesure des terrains : quel enseignement des mathématiques hier et aujourd'hui ?**

Bât. M1 - Salle Dirichlet  
*Jean-Pierre LUBET* (Membre de groupe EMTA de l'IREM de Lille et Professeur de mathématiques à la retraite, )

15h30 - 15h45 **Pause**

15h45 - 17h15 **Ateliers**

## **1 - À propos de géométrie dans l'Égypte ancienne**

Bât. M1 - Salle Riemann  
*Daniel AUSTIN* (Professeur d'histoire, Calais)  
*Michel GUILLEMOT* (, IREM de Toulouse)

## **2 - Constructions géométriques avec matériel**

## alternatif

Bât. M1 - Salle Lévy

*Isabelle BERLANGER* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Maître-Assistante, Haute École Galilée)

*François BERNARD* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Professeur à la retraite, )

*Thérèse GILBERT* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Maître-Assistante, Haute École Galilée)

### 3 - Quelle est la forme du ballon rond ?

Bât. M1 - Salle Dirichlet

*Léa BLANC CENTI* (Maître de conférences en mathématiques, Université de Lille)

### 4 - Triangulation & Distance entre les mots

Bât. M1 - Salle Borel

*Arnaud BODIN* (Maître de Conférences en mathématiques, Université de Lille )

### 5 - Horizons en Astronomie : quelques aspects géométriques des levers et couchers d'un astre !

Bât. M1 - Salle Euler

*Alain DELEFLIE* (Membre du groupe Astronomie de l'IREM de Lille, )

*Jean-Marie SIX* (Membre de groupe Astronomie de l'IREM de Lille et Professeur de Mathématiques, Unité Pédagogique Inter-Régionale (UPIR))

### 6 - Géomètres du cadastre et triangles semblables

Bât. M1 - Salle Newton

*Pierre DESJONQUERES* (Membre du groupe EMTA de l'IREM de Lille et Professeur en mathématiques, ESPE Lille Nord de France)

*Thomas MOREL* (Membre du groupe EMTA de l'IREM de Lille et Maître de Conférences en histoire des mathématiques, Laboratoire de mathématiques de Lens)

### 7 - Quand l'art informe la science et réciproquement : du regard chalant sur l'invu, considéré comme un des beaux-arts

Bât. M1 - Salle Demartres

*Jean-Pierre LE GOFF* (Chercheur associé, Université de Caen Normandie)

### 8 - Ombres à la lampe

Bât. M1 - Salle Lebesgue

*Ginette CUISINIER* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Professeure à la retraite, )

*Dany LEGRAND* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et Professeure à la retraite, )

---

Vendredi 23 mars 2018

---

08h30 - 09h00 **Accueil**

09h00 - 10h00 **Conférence**

## Petite introduction à la théorie de Galois différentielle

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède

*Anne DUVAL* (Professeure émérite, Université de Lille)

10h00 - 11h00 **Conférence**

## Problèmes ouverts : pourquoi et comment ?

### Conjectures, vous avez dit conjectures ?

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède

*Daniel PERRIN* (Professeur émérite, Université d'Orsay)

11h00 - 11h30 **Pause**

11h30 - 12h30 **Conférence**

## Informatique, numérique et mathématiques, quelques réflexions autour d'instruments d'enseignement et d'apprentissage

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède

*Éric BRUILLARD* (Professeur de mathématiques, Université Paris-Descartes)

12h30 - 14h00 **Repas**

14h00 - 15h30 **Ateliers**

### 1 - Aborder la géométrie hyperbolique au lycée, comment et pourquoi ?

Bât. P1 - Salle 225

*Boris ALLART* (Professeur agrégé de mathématiques, Lycée Kernanec - Marcq en Baroeul)

### 2 - Histoire de l'espace avec Rudolf Bkouche

Bât. M1 - Salle Newton

*Évelyne BARBIN* (Professeure émérite en épistémologie et histoire des mathématiques, Université de Nantes)

*René GUITART* (Maître de Conférences retraité, Université Paris 7)

### 3 - Autour du théorème de Pythagore : grandeurs et nombres

Bât. M1 - Salle Borel

*Martine BÜHLER* (Animatrice, IREM Paris Diderot)

*Annie MICHEL-PAJUS* (Animatrice, IREM Paris Diderot)

### 4 - Perspective pratique (sans douleur)

Bât. M1 - Salle Lebesgue

*Patrick GUYOT* (, IREM de Dijon)

*Frédéric MÉTIN* (Membre du groupe d'histoire des mathématiques de l'IREM de Dijon, PRCE, Formateur, ESPE de Dijon)

### 5 - En quête de satisfaction !

Bât. P1 - Salle 205

*Raphaël PETIT* (Membre du groupe AMECMI de l'IREM de Lille, Professeur de mathématiques, Collège Paul Duez - Leforest)

*Ludovic SOCQUET-MEILLERET* (Membre du groupe AMECMI de l'IREM de Lille, Professeur de mathématiques, Collège Roger Salengro - St Pol sur

Ternoise)

## 6 - La caractéristique d'Euler et les polyèdres réguliers

Bât. M1 - Salle Euler

*Gijs TUYNMAN* (Professeur de mathématiques, Université de Lille)

## 7 - Géométrie des figures : et si on laissait le papier et le crayon pour après !

Bât. M1 - Salle Riemann

*André WAUTERS* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve, )

## 8 - Plier pour apprendre à définir et à justifier

Bât. M1 - Salle Lévy

*Évelyne DAVID* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM), Formatrice au Centre de Formation Sciences et Mathématiques, Namur)

*Laure NINOVE* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et maître-assistante, Haute École Vinci ENCBW)

*Isabelle WETTENDORFF* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM), Louvain-la-Neuve)

15h30 - 15h45 **Pause**

15h45 - 17h15 **Ateliers**

## 1 - Aborder la géométrie hyperbolique au lycée, comment et pourquoi ?

Bât. P1 - Salle 225

*Boris ALLART* (Professeur agrégé de mathématiques, Lycée Kernanec - Marcq en Baroeul)

## 2 - Lorsque l'on enseignait la « géométrie projective » dans l'enseignement secondaire, en France et ailleurs

Bât. M1 - Salle Borel

*Anne BOYÉ* (Membre de l'IREM des Pays de la Loire, Professeure à la retraite, )

## 3 - Plier pour apprendre à définir et à justifier

Bât. M1 - Salle Lévy

*Évelyne DAVID* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM), Formatrice au Centre de Formation Sciences et Mathématiques, Namur)

*Laure NINOVE* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM) de Louvain-la-Neuve et maître-assistante, Haute École Vinci ENCBW)

*Isabelle WETTENDORFF* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM), Louvain-la-Neuve)

## 4 - Perspective pratique (sans douleur)

Bât. M1 - Salle Lebesgue

*Patrick GUYOT* (, IREM de Dijon)

*Frédéric MÉTIN* (Membre du groupe d'histoire des mathématiques de l'IREM de Dijon, PRCE, Formateur, ESPE de Dijon)

## 5 - De Babylone à Samos

Bât. M1 - Salle Newton

*Alice MORALES* (Membre de la CII épistémologie et histoire des

mathématiques, Université de Grenoble-Alpes)

## 6 - En quête de satisfaction !

Bât. P1 - Salle 205

*Raphaël PETIT* (Membre du groupe AMECMI de l'IREM de Lille, Professeur de mathématiques, Collège Paul Duez - Leforest)

*Ludovic SOCQUET-MEILLERET* (Membre du groupe AMECMI de l'IREM de Lille, Professeur de mathématiques, Collège Roger Salengro - St Pol sur Ternoise)

## 7 - La caractéristique d'Euler et les polyèdres réguliers

Bât. M1 - Salle Euler

*Gijs TUYNMAN* (Professeur de mathématiques, Université de Lille)

18h00 - 20h00 **Hommages**

### - - Rudolf poète

Bât. Espace Culture - Amphithéâtre

*Catherine SLOWIK* (Artiste et Professeur de mathématiques et d'arts plastiques, Collège Paul Verlaine - St Nicolas)

### - - Rudolf Bkouche, le jardinier lunaire

Bât. Espace Culture - Amphithéâtre

*Francis TRINCARETTO* (Président de la Cité des Géométries, Jeumont)

### - - « Mon ami Rudolf, mon compagnon de tous les combats... »

Bât. Espace Culture - Amphithéâtre

*Nabil EL HAGGAR* (Conférencier sur l'histoire et la pensée du Moyen-Orient, ancien vice-président chargé de la communication, de la culture et du patrimoine scientifique, Université de Lille)

### - - Les combats de Rudolf

Bât. Espace Culture - Amphithéâtre

*Bernard MAITTE* (Professeur émérite, Université de Lille)

### - - « Louissette et Ambre » conte écrit par Valerio Vassallo en l'honneur de Rudolf

Bât. Espace Culture - Amphithéâtre

*Sophie BOISSIÈRE* (Comédienne, )

---

# Samedi 24 mars 2018

---

08h30 - 09h00 **Accueil**

09h00 - 10h00 **Conférence**

## Rudolf Bkouche et l'enseignement des mathématiques

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède

*Jean-Pierre DEMAILLY* (Professeur, Membre de l'Académie des Sciences, Université Grenoble Alpes)

10h00 - 11h00 **Conférence**



## **Qu'est-ce qu'une explication mathématique ?**

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède

*Philippe LOMBARD* (Ancien directeur de l'IREM de Lorraine, )

11h00 - 11h30 **Pause**

11h30 - 12h30 **Conférence**

## **Rudolf Bkouche et la critique du « pédagogisme »**

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède

*Alain FIRODE* (Professeur des universités, ESPE Lille Nord de France)

12h30 - 14h00 **Repas**

14h00 - 15h00 **Conférence**

## **Les problèmes au centre, au centre des problèmes**

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède

*Benôit JADIN* (Membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM),  
Professeur, Haute école HELMO Liège)

15h00 - 16h00 **Conférence**

## **Rudolf et l'histoire de l'enseignement - Penser encore et toujours la nature, le rôle de la géométrie et de son enseignement**

Bât. M1 - Amphithéâtre Archimède

*Hélène GISPERT* (Professeure émérite, Université Paris Sud)

---

Toutes les vidéos des conférences sont accessibles sur le site de lill1tv à l'adresse :

- <http://lille1tv.univ-lille1.fr/collections/collection.aspx?id=2439ca6d-63c0-4b1f-bb3a-231b93d7d56b>

Plus d'informations (résumés, documents,...) à l'adresse :

- <https://irem.univ-lille1.fr/ja/>

# JOURNÉES ACADÉMIQUES DE L'IREM DE LILLE

Dans le cadre du Plan Académique de Formation 2017/2018  
du Rectorat de Lille

## Horizons mathématiques en l'honneur de Rudolf Bkouche

Conférences et ateliers : 22, 23 et 24 mars 2018

Bâtiment M1 - Université de Lille - Cité scientifique



le 23 mars 2018

à 18h00

**Hommage officiel  
à l'Espace Culture**



Secrétariat IREM : 03 20 43 41 82  
03 20 43 41 81  
irem@univ-lille.fr  
<http://irem-univ-lille.fr/ja>

Des Mathématiques  
 Des Mathématiques  
 Des Mathématiques  
 Des Mathématiques  
 Des Mathématiques

dans  
 notre  
 environnement

21, 22 et 23  
 juin 2018

IREM  
 de  
 Lyon

Des  
 conférences

et des  
 ateliers

CII  
 Collège

QR code

Logos at the bottom: Institut National de Recherche Mathématique de Lyon (INRIA), APMEP, ENS DE LYON, Erasmus+, CII Collège, irem, Université de Lyon (UCLM), UCLM Lyon 1, MMI.

## Des mathématiques dans notre environnement

### Colloque de la C2i Collège

Du 21 au 23 juin 2018 à Lyon

Dans la continuité du colloque de Rouen - Mai 2016 - centré sur les liens entre les mathématiques et les autres disciplines, celui de Lyon interroge les interactions des mathématiques avec le monde qui nous entoure. De nombreux groupes travaillent déjà sur les mathématiques à l'extérieur de la classe : mathématiques dans la ville, au musée, dans les métiers, rallyes scientifiques en extérieur... Ces travaux initient de nouvelles perspectives, de nouvelles pratiques, et constituent autant de pistes pour susciter l'intérêt des élèves.

Au cours de ce colloque, des conférences aborderont ces différents thèmes. Nous aurons ainsi l'occasion d'écouter Sylvie BENZONI-GAVAGE, Matthias LUDWIG et Elise JANVRESSE.

Ce colloque est ouvert à tous les membres de la communauté éducative s'intéressant à la place des mathématiques dans notre environnement. Il s'adresse aux enseignants des écoles, des collèges, des lycées généraux, technologiques et professionnels de l'académie, mais aussi aux formateurs, animateurs IREM, inspecteurs et conseillers pédagogiques de toutes les académies.

Il a été organisé par la **C2i Collège** et l'**IREM de Lyon**.

### Programme du colloque

<i>Jeudi 21/06</i>		<i>Vendredi 22/06</i>		<i>Samedi 23/06</i>	
9h30-10h30	Introduction	9h00 - 10h30	Conférence <b>Sylvie Benzoni-Gavage</b>	9h30 - 11h00	Conférence <b>Élise Janvresse</b>
10h30-12h00	Conférence <b>Matthias Ludwig</b>	11h00-12h30	Ateliers Plage 3	11h15-12h00	Table ronde <b>Gaëlle Papineau</b> <b>Stéphane Vinatier</b> <b>Christian Mercat</b>
13h30-15h00	Ateliers Plage 1	14h00-15h30	Ateliers Plage 4		
15h00-16h00	Pause café Math@Lyon	15h45	<b>MathCityMap</b> dans les rues de Lyon (de la Doua, à la MMI)		
16h00-17h30	Ateliers Plage 2	18h - 19h15	MMI Repas festif		

Nombre d'ateliers au total : 25 ateliers répartis sur quatre plages

Nombre de participants : 134 inscrits dont 53 locaux.

Lors de ce colloque, un rallye dans la ville reliait le campus de la Doua de l'université Claude Bernard au nord de la ville, à l'Institut Français de l'Éducation, à l'École Normale Supérieure de Lyon au sud de la ville.

<https://mathcitymap.eu/fr/portail/?view=trails&subview=public&id=746>



## Conférences

**Matthias Ludwig**, Professeur à l'Université Goethe de Francfort  
*Mathématique en plein air et smartphone*

Dans le projet Erasmus+ Mobile Math Trails for Europe (MoMaTrE), appuyé sur l'application MathCityMap, les élèves se servent des mathématiques dans des lieux réels pour répondre à des situations réelles. Ils sont aidés pour cela de leur smartphone et sa localisation GPS. De nombreux projets utilisent maintenant cette technologie dans des activités éducatives périscolaires. Dans cet exposé nous présenterons les fondements théoriques du projet MathCityMap, sa mise en œuvre technique et diverses façons d'utiliser la technologie dans l'enseignement des mathématiques. Nous exposerons également les premiers résultats sur l'impact en terme de motivation et de performance des étudiants lors de l'utilisation du système MathCityMap.

**Sylvie Benzoni-Gavage**, Professeure à l'Université Claude Bernard Lyon 1 (Université de Lyon)  
*Mathématiques de la planète Terre*

Notre propre planète est source de nombreux questionnements scientifiques en lien avec les mathématiques, comme l'ont montré le blog et le livre Brèves de maths produits en 2013, déclarée par l'UNESCO année des mathématiques de la planète Terre. J'en donnerai un aperçu et proposerai des idées d'ateliers pour élèves du secondaire autour des mathématiques se cachant derrière la description et la compréhension de la Terre.

**Élise Janvresse**, Professeur à l'université de Picardie Jules Verne  
*Les maths, pour quoi faire ?*

On entend souvent dire que les mathématiques sont partout... mais il semble pourtant que la plupart des gens s'en passent très bien ! Nous verrons que tout comme Monsieur Jourdain dit de la prose sans le savoir, nous utilisons sans arrêt les résultats des maths sans en avoir conscience.

## Ateliers page 1

**Communication A02 : Radar tronçon** (11 inscrit.e.s sur 15)

*Hélène DECLERCQ, Sylvain DUTHILL, Frédéric HARTMANN (Groupe « Activités » de l'IREM de Rouen), Blandine MASSELIN (Groupe Activités » de l'IREM de Rouen, Doctorante au LDAR, Univ. Paris Diderot)*

Quand un collectif d'enseignants s'empare d'une situation mathématique issue du quotidien, retour sur une formation - recherche.

Cette communication relate, en partie, la manière dont un collectif d'enseignant, en formation continue, s'est emparé d'une situation (issue du document ressource « Mathématiques et quotidien », Eduscol ). Elle présente la manière dont les enseignants se la sont appropriées jusque dans une classe en formation, et en ont pensé des alternatives. La prise en compte de la spécificité de ce type de situation, relative à son ancrage dans le quotidien fera partie intégrante du questionnement de l'exposé à travers ce retour sur ce dispositif de lesson-study adaptée.

**(salle : Themis57)**

**\* Atelier A08 : Rallye en plein air** (Atelier complet)

*Delphine THEREZ (professeure de lycée, membre du rallye mathématique de l'académie de Lyon)*  
Quelques énigmes de type rallyes proposées aux enseignants. Celles-ci peuvent être réalisées dans

différents types d'endroits (dans l'établissement d'origine, dans un parc...)  
(salle : Themis49)

**\* Communication A11 : Balade mathématique, de Gambetta à Jean Cocteau** (Communication complet)

*Cécile NIGON (NUMATECOL, groupe IREM de Lyon)*

Découverte mathématiques d'une ville à l'aide de l'application MathCity Map.

Présentation et retour d'expérimentation du parcours réalisé sur la ville de Saint Etienne par le groupe IREM Numatecol.

(salle : Themis52)

**\* Atelier A13 : De l'eau, de l'eau sur l'anneau bleu (Ordinateur souhaitable avec logiciels usuels)** (5 inscrit.e.s sur 15)

*Dominique BERNARD (Irem LYON , groupe lycée, CII lycée)*

A partir d'une question citoyenne sur l'alimentation en eau d'une grande agglomération telle que Lyon répondre à une question ouverte par une modélisation très simple. La difficulté, pour l'élève, étant de mettre en place une démarche permettant d'aboutir et d'obtenir les informations nécessaires pour répondre à la question posée.

En collège, cette séquence permet de travailler les calculs d'aires, les échelles, les calculs de volumes, les conversions d'unités et la lecture graphique de données statistiques.

(salle : Themis56)

**\* Atelier A15 : C'est dans la boîte !** (Atelier complet)

*Romain CAILLÉ (enseignant au collège Madame de Sévigné de ROUBAIX, membre du groupe collège de l'IREM de Lille et de la CII Collège)*

A travers la présentation de quelques œuvres issues du Street Art, découvrons la magie des trompe-l'œil tridimensionnels. Quels principes régissent de telles illusions d'optique ? Pouvons-nous au cycle 4 réaliser de telles œuvres ? Devons-nous alors être artistes ou scientifiques ? Des éléments de réponses seront donnés, en nous penchant notamment sur le principe de l'anamorphose. Nous pourrons alors réaliser ensemble notre propre trompe-l'œil et immortaliser notre œuvre éphémère, préparez donc votre plus beau sourire pour cet atelier !

(salle : Themis54)

**\* Atelier A17 : Programmer des objets connectés en mathématiques, c'est possible !**

(Ordinateur souhaitable avec MU : <https://codewith.mu/#download>) (11 inscrit.e.s sur 15)

*Bruno BOURGINE, Pascal PADILLA (Professeur de maths/sciences, groupe InEFLP de l'IREM de Marseille)*

L'internet des objets est désormais une réalité. Notre environnement quotidien change et devient connecté. Cette poussée technophile a son pendant pédagogique : un objet programmable qui nous vient d'Angleterre. Commercialisée à moins de 20€, la carte Micro:bit se révèle simple à prendre en main mais surtout elle est réellement simple à utiliser en classe. Accompagné de multiples interfaces de programmations (blocs, python, javascript, etc.) et de simulateurs, Micro:bit sera utile aussi bien pour découvrir l'algorithmique que pour une transition vers le langage Python ou encore pour des projets plus ambitieux.

Dans cet atelier, vous découvrirez cet objet programmable utilisable en classe de mathématiques.

Nous vous proposerons de découvrir cet ordinateur et ses possibilités au travers d'activités conçues pour des élèves du secondaire.

(salle : Themis55)

**\* Atelier A22 : Présentation de la TI primaire Plus et de Rover** (4 inscrit.e.s sur 15)

*M. AFEKHSSI (Délégué pédagogique Texas Instruments - académie de Lyon.), Pierre BIGNON*

*(Enseignant 1er degré dans l'académie d'Aix-Marseille), Laurent DIDIER (IREM de Lyon)*

Lors de cet atelier sera présenté le Rover TI qui est à la fois un robot, une voiture télécommandée et une station de captation pour faire des expériences ; le tout commandé par une simple calculatrice programmable.

(salle : Themis53)

## Ateliers plage 2

### \* Atelier A06 : Pavages et recouvrements (11 inscrit.e.s sur 15)

*Stéphane VINATIER (MCF en mathématiques à l'Université de Limoges, IREM de Limoges)*

Les pavages, entendus ici comme le recouvrement sans chevauchement d'une surface par des copies d'une même forme, sont omniprésents dans l'environnement, au sol ou sur les murs de nombreuses constructions humaines ou même dans les ruches des abeilles. Dans un premier temps nous présenterons quelques puzzles mathématiques autour des pavages ou d'autres recouvrements : découpages de rectangles et d'un carré en carrés tous distincts et pavage fractal à l'aide de « sphinx » notamment. Dans le premier cas, une activité qui a été expérimentée avec des scolaires (fin de cycle 2 ou cycle 3), portant à la fois sur l'explicitation du raisonnement et sur la mise en œuvre de calculs, sera exposée. Le second exemple, qui peut aussi se résoudre par essais-erreurs, peut faire l'objet d'un raisonnement plus élaboré (cycle 4 ou plus). Dans un deuxième temps, nous détaillerons un projet d'animation autour des pavages pentagonaux convexes, dont on fête cette année le centenaire de l'histoire moderne. Il consiste à faire réaliser aux participants certains de ces pavages (dont 15 types sont connus) avec le corps, sur le sol de la salle sur lequel les figures seront tracées à la craie à l'aide de gabarits (fournis ou réalisés sur place).

(salle : Themis57)

### \* Atelier A07 : En quête de satisfaction ! (Ordinateur souhaitable avec Scratch 2 et GeoGebra 5)

(6 inscrit.e.s sur 15)

*Raphaël PETIT, Ludovic SOCQUET-MEILLERET (Professeur.s de collège, membre.s de l'IREM de LILLE et de la CII TICE)*

Après avoir observé quelques résultats d'enquêtes de satisfaction menées par de nombreux sites internet de vente (la plupart du temps à l'aide d'étoiles) nous vous proposons d'inviter vos élèves de cycle 4 à simuler une échelle de Likert en 5 points avec Scratch. Pour cela, ils seront amenés à réfléchir sur les notions statistiques d'effectif, effectif total, fréquence et moyenne pondérée mais aussi sur différents éléments d'algorithmique : variables, affectations, compteur...

(salle : Themis49)

### \* Atelier A09 : Mesurer pour de vrai (Atelier complet)

*Anne-Marie AEBISCHER (IREM de Franche-Comté et CII Pop'Math), Josiane LORBLANCHE (IREM de Bordeaux et CII Pop'Math), Gérard MARTIN (IREM de Toulouse et CII Pop'Math), Patricia RAT (IREM d'Orléans-Tours et CII Pop'Math)*

Mesurer la hauteur d'un arbre, d'un bâtiment ou d'une pyramide (moins courant), tout le monde sait depuis longtemps que cela peut se faire grâce au théorème de Thalès. Les élèves vivent presque toujours une situation modélisée sans passer par la confrontation à la réalité de la mesure et aux instruments qui permettent sa réalisation. Pourtant, carré géométrique, bâton de Gerbert, arbalétrille/bâton de Jacob ou plus près de nous l'équerre du tableau sont des instruments basiques qui permettent de réaliser, par visée, des mesures « inaccessibles ». Expérimentation sur place, retour sur la fabrication des instruments et sur l'utilisation en classe.

(salle : Themis55)

### \* Communication A12 : Les mathématiques dans les arts (Communication complet)

*Jean-Luc GAUCHON (professeur de mathématiques, bicertifié en histoire de l'art)*

Peinture, architecture, musique, cinéma... A travers des exemples d'époques variées et illustrés par des projections, une balade dans l'histoire des arts qui tendrait à prouver que, là-aussi, « tout est nombre ».

(salle : Themis52)

### \* Atelier A13 : De l'eau, de l'eau sur l'anneau bleu (Ordinateur souhaitable avec logiciels usuels) (4 inscrit.e.s sur 15)

*Dominique BERNARD (Irem LYON , groupe lycée, CII lycée)*

A partir d'une question citoyenne sur l'alimentation en eau d'une grande agglomération telle que Lyon répondre à une question ouverte par une modélisation très simple. La difficulté, pour l'élève, étant de mettre en place une démarche permettant d'aboutir et d'obtenir les informations nécessaires pour répondre à la question posée.

En collège, cette séquence permet de travailler les calculs d'aires, les échelles, les calculs de volumes, les conversions d'unités et la lecture graphique de données statistiques.

**(salle : Themis56)**

**\* Atelier A18 : ResCo : Résolution Collaborative de Problème : l'entrepôt** (13 inscrit.e.s sur 15)

*Sébastien DURAND (membre de la Cii Collège, membre du groupe ResCo IREM de Montpellier, membre du Léa CherPAM, professeur de mathématiques au collège Jean Moulin de Per), Julien LAVOLE (membre du groupe ResCo IREM de Montpellier, membre du Léa CherPAM, professeur de mathématiques au collège Jean Moulin de Perpignan)*

Et si nous pensions un peu à notre environnement ?

Une entreprise souhaite positionner un entrepôt pour approvisionner ses usines installées dans différentes villes de la façon la plus économique possible.

Venez l'aider à décider de cet emplacement en vivant en accéléré le dispositif du groupe ResCo de l'IREM de Montpellier autour de la fiction réaliste de 2018.

Autour de l'activité des élèves et de leurs productions, nous précisons ce que nous appelons fiction réaliste et décrivons le dispositif mis en place pour travailler la modélisation dans les classes.

Depuis plusieurs années, le groupe ResCo de l'IREM de Montpellier (Résolution Collaborative de problèmes) organise un travail collaboratif impliquant une cinquantaine de classes de collèges, lycées généraux et lycées professionnels, autour d'une activité de modélisation.

**(salle : Themis53)**

**\* Atelier A19 : Géométrie et œuvres d'art avec la calculatrice fx-92 Spéciale Collège** (6 inscrit.e.s sur 15)

*Camille GASPARD (Déléguée pédagogique CASIO et anciennement professeur de mathématiques au Collège et au Lycée)*

Dans cet atelier nous étudierons l'architecture de certaines œuvres d'art, comme par exemple les dalles de la place des terreaux, en utilisant la calculatrice fx-92 Spéciale Collège. Les activités proposées seront pensées pour être réalisées dans une classe de Collège et utiliseront plusieurs notions du programme de mathématiques du Cycle 4.

**(salle : Themis54)**

### **Ateliers plage 3**

**\* Communication A01 : Compteur d'eau** (13 inscrit.e.s sur 15)

*Hélène DECLERCQ, Sylvain DUTHILL, Frédéric HARTMANN (Groupe « Activités » de l' IREM de Rouen), Blandine MASSELIN (Groupe Activités » de l' IREM de Rouen, Doctorante au LDAR, Univ. Paris Diderot)*

Quand un collectif d'enseignants s'empare d'une situation mathématique issue du quotidien, retour sur une formation - recherche.

Cette communication relate, en partie, la manière dont un collectif d'enseignant, en formation continue, s'est emparé d'une situation (issue du document ressource « Mathématiques et quotidien », Eduscol ). Elle présente la manière dont les enseignants se la sont appropriées jusque dans une classe en formation, et en ont pensé des alternatives. La prise en compte de la spécificité de ce type de situation, relative à son ancrage dans le quotidien fera partie intégrante du questionnement de l'exposé à travers ce retour sur ce dispositif de lesson-study adaptée.

**(salle : Themis57)**

**\* Atelier A03 : La maison des mathématiques (Apporter : Ciseaux, colle, règle, équerre, compas)** (Atelier complet)



Virginie HERLEMONT (*Professeure de collège*)

« A quoi ça sert les maths ? ». Voilà une question que nos élèves nous posent de façon récurrente. Pour essayer de pallier aux mieux à leurs attentes, je propose à mes élèves de sixième et de quatrième de réaliser une maquette de maison.

L'idée de ce projet et de leur montrer que les mathématiques font partie de notre quotidien et qu'elles représentent un outil fantastique, voire indispensable, dans la conception et la réalisation de structures implantées dans notre environnement.

L'évolution de cette maquette peut être vue comme un fil rouge dans une progression. En effet chaque partie, ou presque, du programme permet de faire avancer la maquette.

De plus ce projet à des applications transversales, parfois assez évidentes, renforçant ainsi l'idée que les mathématiques sont quand même bien utiles.

**(salle : Themis51)**

**\* Atelier A06 : Pavages et recouvrements (Atelier complet)**

Stéphane VINATIER (*MCF en mathématiques à l'Université de Limoges, IREM de Limoges*)

Les pavages, entendus ici comme le recouvrement sans chevauchement d'une surface par des copies d'une même forme, sont omniprésents dans l'environnement, au sol ou sur les murs de nombreuses constructions humaines ou même dans les ruches des abeilles. Dans un premier temps nous présenterons quelques puzzles mathématiques autour des pavages ou d'autres recouvrements : découpages de rectangles et d'un carré en carrés tous distincts et pavage fractal à l'aide de « sphinx » notamment. Dans le premier cas, une activité qui a été expérimentée avec des scolaires (fin de cycle 2 ou cycle 3), portant à la fois sur l'explicitation du raisonnement et sur la mise en œuvre de calculs, sera exposée. Le second exemple, qui peut aussi se résoudre par essais-erreurs, peut faire l'objet d'un raisonnement plus élaboré (cycle 4 ou plus). Dans un deuxième temps, nous détaillerons un projet d'animation autour des pavages pentagonaux convexes, dont on fête cette année le centenaire de l'histoire moderne. Il consiste à faire réaliser aux participants certains de ces pavages (dont 15 types sont connus) avec le corps, sur le sol de la salle sur lequel les figures seront tracées à la craie à l'aide de gabarits (fournis ou réalisés sur place).

**(salle : Themis52)**

**\* Atelier A18 : ResCo : Résolution Collaborative de Problème : l'entrepôt (9 inscrit.e.s sur 15)**

Sébastien DURAND (*membre de la Cii Collège, membre du groupe ResCo IREM de Montpellier, membre du Léa CherPAM, professeur de mathématiques au collège Jean Moulin de Per*), Julien LAVOLE (*membre du groupe ResCo IREM de Montpellier, membre du Léa CherPAM, professeur de mathématiques au collège Jean Moulin de Perpignan*)

Et si nous pensions un peu à notre environnement ?

Une entreprise souhaite positionner un entrepôt pour approvisionner ses usines installées dans différentes villes de la façon la plus économique possible.

Venez l'aider à décider de cet emplacement en vivant en accéléré le dispositif du groupe ResCo de l'IREM de Montpellier autour de la fiction réaliste de 2018.

Autour de l'activité des élèves et de leurs productions, nous préciserons ce que nous appelons fiction réaliste et décrirons le dispositif mis en place pour travailler la modélisation dans les classes.

Depuis plusieurs années, le groupe ResCo de l'IREM de Montpellier (Résolution Collaborative de problèmes) organise un travail collaboratif impliquant une cinquantaine de classes de collèges, lycées généraux et lycées professionnels, autour d'une activité de modélisation.

**(salle : Themis53)**

**\* Atelier A20 : Utilisation de tablettes numériques en classes de mathématiques (Atelier complet)**

Yvon Charbonniere (*C2i TICE, IREM de Lyon*), Carole LE BELLER (*C2i TICE, IREM de Marseille*), Pascal PADILLA (*Professeur de maths/sciences, groupe InEFLP de l'IREM de Marseille*), Gaëlle PAPINEAU (*C2i TICE, IREM d'Orléan-Tours*)

Dans cet atelier, nous présenterons différentes utilisations possibles de la tablette en classe. À partir d'activités réalisées avec nos élèves, nous traiterons du travail collaboratif, de la programmation, des cours en ligne ainsi que de la réalité augmentée.

**(salle : Themis54)**

**\* Atelier A21 : (h)auteurs de Rillieux** (5 inscrit.e.s sur 15)

*Henrique VILAS BOAS (enseignant en REP+)*

Comment comprendre et s'approprier sa ville, pour y inventer d'autres formes de sociabilité s'inscrivant dans un cadre urbain futuriste ? Rillieux-la-Pape, commune rhônalpine, imaginée comme un être vivant, organique, en pleine métamorphose à l'image des identités multiples de ses habitants. Ville multi-culturelle, elle embrasse des générations venues des quatre coins du globe. Il y a une mémoire vive à Rillieux, celle qui parle de ses grandes tours, en voie d'extinction ; celle qui évoque les grandes constructions des années soixante, pour bâtir une nouvelle utopie, Ville nouvelle ville des merveilles ? Rillieux est pleine de richesses et nous (enseignants et élèves) souhaitons en faire un laboratoire d'exploration, à la recherche de son passé, d'une mémoire sur laquelle nous nous appuyerons pour tenter de comprendre son présent et rêver son futur, fabriquant de petites utopies personnelles, avec au cœur du débat, la Nature (E.D.D –Education au Développement Durable). Différents parcours tout au long du projet : parcours d'éducation artistique et culturel, en particulier celui intitulé « Éducation à la ville : hier, aujourd'hui et demain » et parcours citoyen où les élèves débattront sur un projet de société plus écologique, réinterrogeant la place de la nature en ville. Ce projet s'inscrira également dans le programme scolaire d'une classe de 5ème (issue d'un EPI Langues et cultures de l'Antiquité, en particuliers sur la naissance de la démocratie en Grèce et la naissance de la démonstration en mathématiques) , d'une UPE2A, et d'une UPE2A-NSA, en lien avec différents domaines du socle commun de connaissances, de compétences et de culture.

**(salle : Themis55)**

## **Ateliers page 4**

**\* Atelier A04 : Contes et mathématiques** (Atelier complet)

*Laurence CHENOU (Enseignante en collège)*

Le conte et les mathématiques sont deux domaines qui peuvent paraître antinomiques, et pourtant les deux ont la particularité de faire appel à la créativité et à une parole structurée. Les énigmes et les devinettes sont une forme de joute verbale et intellectuelle qui fait appel à la mémoire, à la logique, mais aussi au calcul. Leur résolution amène un fonctionnement « par analogie », induit des relations « de cause à effet ». Il a été prouvé que leur pratique stimulait les apprentissages et mettait en jeu aussi bien les zones du cerveau concernées par l'apprentissage que celles concernées par le plaisir.

La pratique du conte oral met en jeu la maîtrise de la langue et le travail d'appropriation à travers la reformulation. D'autre part, en amenant l'auditeur à créer des images mentales, elle aide les enfants et les adolescents dans le processus de construction de l'abstraction, et dans l'organisation synthétique de la parole et de la pensée, qui sont aussi à l'œuvre dans la mise en œuvre d'un raisonnement

Au cours de cet atelier nous explorerons un corpus d'énigmes d'histoires ou de problèmes, issus ou non des manuels scolaires, et pouvant être « racontés », pour des classes de collège, et comment les insérer dans un conte traditionnel afin de « rêv'veiller » le plaisir d'apprendre.

Présentation en 180 secondes du mémoire de recherche « Quels peuvent être les apports du conte oral dans l'enseignement des mathématiques ? » : <https://espod.espe-bretagne.fr/video/0076-queles-peuvent-etre-les-apports-du-conte-oral-dans-lenseignement-des-mathematiques/>

**(salle : Themis57)**

**\* Atelier A05 : Mesurons, arpentons : expériences de géométrie sur le terrain** (Atelier complet)

*Cécile CHOVET (conseillère pédagogique de circonscription (Grenoble IV)), Rémi MOLINIER (ATER Université Grenoble Alpes), Marc TROUDET (Professeur de collège (membres du groupe géométrie pratique, IREM de Grenoble))*

Comment mesurer la hauteur d'un bâtiment ou la largeur d'un fleuve ? Par quels moyens trouver la superficie d'une cour ou réaliser une maquette numérique 3D d'une pièce ?

La manipulation de l'équerre d'arpenteur et du graphomètre permettent à nos élèves de cycles 3 et 4 d'agir sur leur environnement pour y prélever les données. L'utilisation de leurs connaissances mathématiques et d'outils variés comme les instruments de géométrie, la calculatrice, les TICE, les logiciels de reconstitution 3D et le site GEOPORTAIL, les conduisent ensuite à résoudre ces problèmes de géométrie pratique et à donner du sens aux notions étudiées en salle.

Comptes rendus d'expériences en classe, historique de ces instruments et de leur place dans l'enseignement autrefois puis manipulations sur le terrain seront au programme de l'atelier.

**(salle : Themis51)**

**\* Atelier A10 : Origamis et polyèdres (18 inscrit.e.s sur 25)**

*Anne-Marie AEBISCHER (IREM de Franche-Comté et CII Pop'Math)*

Les origamis ont un lien fort avec la géométrie. En lien principalement avec les compétences Représenter et Reasonner, ils permettent à l'élève de dépasser le tracé instrumenté et de penser le plan par l'espace. Dans cet atelier, nous présenterons la construction de modules qui permettent « d'étoiler » les polyèdres réguliers. Le résultat, spectaculaire, permet de créer un environnement mathématique dans la salle de classe. L'assemblage des modules est en lien avec la géométrie du polyèdre représenté (nombre de faces, de sommets, d'arêtes, ...). Retour sur les expérimentations réalisées en classe.

**(salle : Themis52)**

**\* Atelier A14 : Les géomètres au jardin (15 inscrit.e.s sur 25)**

*Frédéric MÉTIN (formateur ESPÉ, directeur de l'IREM de Dijon, membre de la CII épistémologie et histoire des mathématiques), Stéphanie PRUNIER (professeure de collège, responsable du groupe collège de l'IREM de Dijon et membre de la CII collège)*

La géométrie est susceptible de pratique, dès lors qu'il est question de mesures ou de tracés sur le terrain. Mais cela n'est pas forcément facile, il suffit pour s'en convaincre de considérer les jardins à la française : comment a-t-il été possible d'obtenir de telles allées bien droites sur des centaines de mètres, de tels massifs aux contours complexes ? Lorsqu'il s'agit d'objets géométriques de grande taille, il faut faire preuve d'un esprit à la fois pratique et méthodique. Il existe de nombreux ouvrages traitant de géométrie pratique au 17<sup>e</sup> siècle, à l'époque de la création des jardins de Versailles par Le Nôtre. Une première partie de l'atelier sera consacrée à la présentation de textes historiques traitant de géométrie pratique sur le papier, puis nous proposerons une mise en pratique (la fameuse ellipse du jardinier ne sera pas oubliée !)

**(salle : Themis53)**

**\* Atelier A16 : Molène : « Des gîtes 100 % autonomes à Ledenez » (Ordinateur souhaitable avec Sketchup 8) (3 inscrit.e.s sur 25)**

*Jérôme HÉRISSET (professeur de mathématiques, membre du groupe IREM maths sciences de BREST, membre de la CII collège), Laurent LE BERRE (professeur de technologie, membre du groupe IREM maths sciences de BREST), Matthieu PROD'HOMME (professeur de physique-chimie, membre du groupe IREM maths sciences de BREST)*

Depuis cet été la municipalité de Molène a ouvert deux gîtes sur l'îlot de Ledenez en face de Molène. Elle prévoit d'en ouvrir d'autres.

Belle occasion pour nos élèves de traiter de multiples problématiques dans les matières suivantes : mathématiques, technologie et physique-chimie. Ce projet explore un large spectre de thèmes qui va de l'exploitation des algues au défi de l'autonomie énergétique, en passant par la production de ressources permettant aux visiteurs de passage de mieux connaître ce petit bout de terre isolé en mer d'Iroise. Les participants découvrirons le travail réalisé par les élèves au cours de l'année de troisième et travaillerons sur la partie mathématiques qui en a été extraite.

**(salle : Themis54)**

## Publications nationales du réseau

### ***Petit x***

#### **Numéro 105 (2017)**

- **Genèse du modèle exponentiel. Situations de modélisation pour la classe de terminale scientifique** – Mariza GRAND'HENRY-KRYSINSKA & Maggy SCHNEIDER-GILOT
- **Quand le professeur de mathématique est sur You tube ... un témoignage** – Loïc ASIUS
- **Activité ... Partage d'un triangle équilatéral en triangles équilatéraux** – Denise GRENIER
- **Pour étudier le dispositif classe inversée. Analyses des moments d'exposition des connaissances en classe et de capsules vidéos** – Monique CHAPPUIS-PARIÈS, Françoise PILORGE, Aline ROBERT

#### **Numéro 106 (2018)**

- **L'enseignement des transformations géométriques à l'école primaire dans le cadre d'un dispositif de formation lesson study en Suisse romande** – Valérie BATTEAU, Jean-Luc DORIER
- **Activité .... Les nombres triangulaires** – Christian LARUE
- **Classe inversée : une expérience en première année universitaire. Quelle réorganisation des apprentissages ?** – Stéphanie BRIDOUX
- **Connaissances sur les nombres des élèves de fin de secondaire et adaptation à l'université** – Isabelle BLOCH

### ***Grand N***

#### **Numéro 100 (2017)**

- **La chasse à la bête - Une situation recherche pour la classe** – Cécile OUVRIER-BUFFET, Michelle ALVES et Céline ACKER
- **Tâches algorithmiques en cycle 3 : trois séances sur la multiplication par jalousie** – Renaud CHORLAY, François MAILLOUX et Blandine MASSELIN
- **Résolution de problèmes arithmétiques à l'école** – Catherine HOUDEMONT
- **« C'est une montagne ou une trompette ? » Entre perception globale et caractéristiques des formes aux cycles 1 et 2** – Céline VENDEIRA et Sylvia COUTAT

- **La distributivité : quelles connaissances pour enseigner la multiplication à l'école primaire ?** – Céline CONSTANTIN

### **Numéro 101 (2018)**

- **Lecture scientifique de l'album Bascule et proposition d'une séquence d'enseignement en cycle 3** – Mohamed SOUDANI, Olfa SOUDANI-BANI, Anaïd SARAFIAN et Jean-Loup HÉRAUD
- **Déconstruction dimensionnelle et vocabulaire géométrique chez les futurs enseignants du primaire** – Stéphane CYR et Fabienne VENANT
- **Quel accompagnement en géométrie pour des élèves dyspraxiques ?** – Édith PETITFOUR
- **Le rôle du dessin dans la résolution de problèmes arithmétiques verbaux** – Élysée Robert CADET
- **Quelle manipulation, représentation et communication dans les ateliers Montessori de première numération ?** – Marie-Line GARDES et Philippine COURTIER

### ***Repères IREM***

#### **Numéro 109 – Octobre 2017**

- **Euclide en Chine ou comment faire communiquer différentes cultures mathématiques ?**  
Andréa BRÉARD, Université Paris Sud
- **Tortue et géométrie dynamique**  
Yves MARTIN, Irem de La Réunion
- **Démarche d'investigation et pluridisciplinarité : Une expérience en troisième professionnelle**  
isabelle AUBRY, Pascale SÉNÉCHAUD, Irem de Limoges
- **Rubrique Multimédia (version en ligne)**  
Gérard KUNTZ
- **Rubrique Parutions**

#### **Numéro 110 – Janvier 2018**

- **Le logiciel Scratch au collège : un mariage de raison entre mathématiques et informatique**  
Michel CHEVALLIER, Christelle PAISNEL, Jean-Luc DESEEGNER, Irem de Rouen

- **Quelques remarques sur les mathématiques européennes au XIXe siècle : le cas de l'Italie**  
Rossana TAZZIOLI, Université de Lille
- **Les coniques : une source de situations d'enseignement-apprentissage au collège et au lycée**  
Herinaina Elysé RAJAONARIMANANA, André TOTOHASINA, Dominique TOURNES, Irem de Madagascar et Irem de la Réunion
- **L'instrument mathématique comme invention et comme connaissance-en-action**  
Evelyne BARBIN, Irem de Nantes
- **Contribution de l'ADIREM à la commission Torossian - Villani**  
Stéphane VINATIER, président de l'ADIREM, Irem de Limoges
- **Articles de repères consacrés au cycle 3**  
Laurianne FOULQUIER, Vincent PAILLET, Irem d'Aquitaine et Irem d'Orléans-Tours

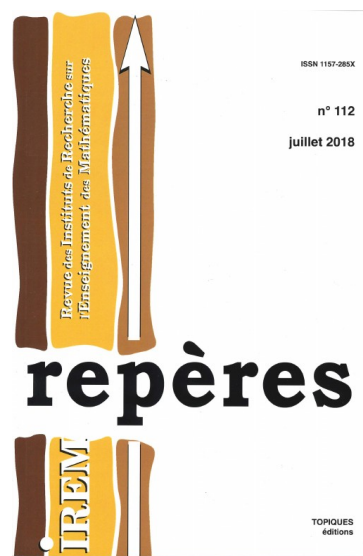
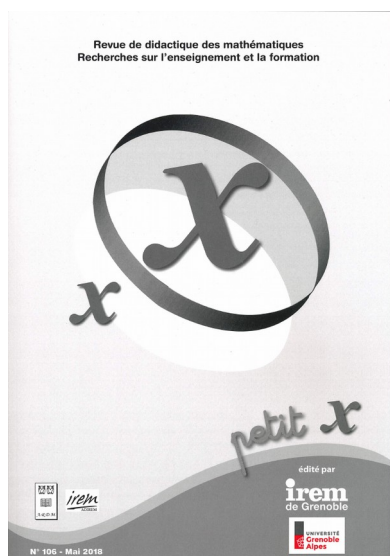
### Numéro 111 – Avril 2018

- **La géométrie euclidienne plane chez Al-Mu'taman Ibn Hud, roi de Saragosse (1081-1085)**  
Youcef GUERGOUR, ENS de Kouba, Alger
- **Une expérience de formation des enseignants en géométrie non euclidienne**  
El Hadji Malick DIA, UCAD/FASTEF/MATHS, Sénégal
- **Géométries non-euclidiennes et interdisciplinarité mathématique-philosophie**  
Manuel BÄCHTOLD, Thomas FRANCOIS, Thomas HAUSBERGER, Patrice MARIE-JEANNE, Irem de Montpellier
- **Rubrique Multimédia (version en ligne)**  
Gérard KUNTZ
- **Rubrique Parutions**

### Numéro 112 – Juillet 2018

- **Exemple d'EPI au collège : l'évolution des glaciers**  
Stéphanie DEWYSPELAERE, Maëlle NODET, Jérôme CHARTON, philippe GARAT, Frédérique LETUE, Caroline PES, Véronique VALES , Irem de Grenoble
- **L'interdisciplinarité est-elle une énigme pédagogique ?**  
Henrique VILAS-BOAS , Irem de Lyon
- **La mathématique sociale, un enseignement élémentarisé au service du citoyen**  
Nicolas SABY , Cyril TEJEDO , Irem de Montpellier
- **Carte et boussole au service de la course d'orientation**  
Marion QESNEY-TROUDET , Marc TROUDET , David CHATELON , Irem de Grenoble

- **Pour aller plus loin : réflexions & pratiques interdisciplinaires**  
Marc MOYON, Hamid HADIDOU
- **Rubrique Multimedia (version en ligne)**  
Gérard KUNTZ
- **Rubrique Parutions**



## Brochures, articles, ouvrages

On rassemble ici les productions papier du réseau des IREM, qui apparaissent pour la plupart (parfois avec plus de détails) dans les parties du rapport d'activité rédigées par les C2i.

### Brochures des C2i

*Agrandir, réduire... dans tous les sens ?* - CII Collège, 2016, Brochure APMEP 1010, 64 p.

*Algorithmique et programmation au cycle 4 : Commentaires et recommandations du groupe Informatique de la CII Lycée* – IREM de Paris, Université Paris Diderot  
<http://www.univ-irem.fr/local/cache-vignettes/L52xH52/pdf-39070.png?1514834821>

*Limites de suites réels et de fonctions numériques d'une variable réelle : constats, pistes pour les enseigner* – CII Université, IREM de Paris, Université Paris Diderot (2017). ISBN 978-2-86612-383-3

*Panoramath 7*, C2i Pop'Maths en collaboration avec le CIJM et l'APMEP, en cours d'impression



## Articles provenant de la C2i Lycée Professionnel

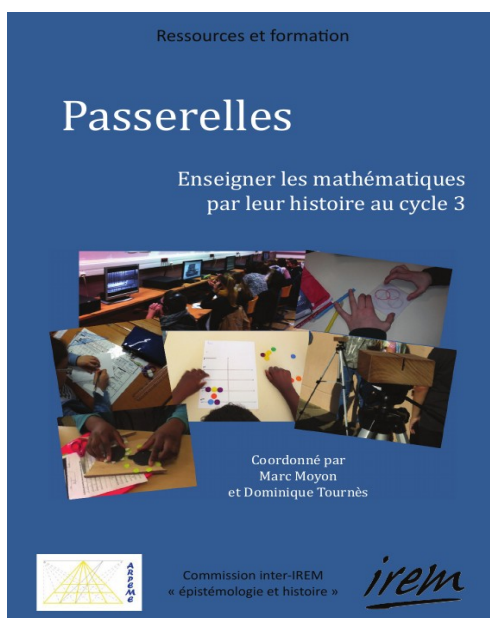
- Évaluation au lycée professionnel – *Tangente éducation* n°41, septembre 2017, François Moussavou
- Mathématiques et interdisciplinarité – *Bulletin de l'APMEP* n° 524, septembre-octobre 2017, Alice Ernoult - François Moussavou
- Mathématiques et ExAO – *Bulletin de l'APMEP* n° 524, septembre-octobre 2017, François Moussavou

## Ouvrages

*Passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire en Cycle 3*, coordonné par Marc Moyon et Dominique Tournès, ARPEME, 2018

*Actes du 44<sup>e</sup> colloque international de la COPIRELEM d'Épinal*, 2018 (597 pages)

*Annales CRPE 2018* (256 pages)





## Synthèse, perspectives, actions nationales

L'année 2017-18 a été particulièrement riche dans le réseau des IREM et dans son environnement.

Au sein du réseau, les points les plus marquants ont été : le développement vers les autres sciences, avec en particulier la création à l'automne 2017 de la Commission inter IREM Informatique (C3i) en lien avec la Société Informatique de France (SIF), la préparation du cinquantième des IREM, la préparation de la 3e journée internationale des IREM (le 27 octobre 2018 à la suite du colloque EMF), la préparation de la migration des moyens informatiques du réseau.

Dans l'environnement du réseau, de nombreuses réformes ont commencé à voir le jour et à être mises en oeuvre, sur des sujets qui touchent de près les activités des IREM : formation initiale et continue des enseignants de mathématiques (mission Villani-Torossian), réforme du baccalauréat et du lycée (mission Mathiot), nouveaux programmes de mathématiques au lycée. Nous expliquons ci-dessous comment le réseau des IREM a participé à l'élaboration de ces réformes et comment il est associé à leur mise en oeuvre.

### Le réseau des IREM et la mission Villani-Torossian

L'ADIREM a été auditionnée par la Commission Villani-Torossian le vendredi 1er décembre 2017. Un questionnaire avait été envoyé au préalable, les commissions inter IREM ont été sollicitées pour rédiger des réponses dont la synthèse a été proposée à la commission et publiée dans le numéro 110 (janvier 2018) de la revue *Repères IREM*. Elle est également reproduite dans les annexes de ce rapport. La nécessité de renforcer les formations initiale et continue des enseignants de tous niveaux y est fortement mise en avant. Cette position a été exprimée lors de l'audition – elle était partagée par plusieurs intervenants invités le même jour (CFEM, ARDM, APMEP,...).

Suite à la parution du rapport, l'ADIREM a demandé une entrevue avec Charles Torossian pour étudier comment le réseau des IREM pouvait participer à la mise en oeuvre de certaines des 21 mesures préconisées. Cette rencontre a eu lieu le 6 avril 2018 à Paris (lycée Buffon), trois actions ont été ciblées : les laboratoires de mathématiques dans les lycées (qui ressemblent dans leur esprit sinon dans leur forme à des groupes IREM), la formation des futurs « référents mathématiques de circonscription » (destinés à assurer la formation continue des PE en mathématiques), la formation initiale des professeurs d'école avec la question : quel programme de mathématique pour des modules optionnels de mathématiques dans les licences non scientifiques (ou des modules obligatoires dans des licences pluridisciplinaires) ?

Avant de détailler ces trois points, signalons que le Président de l'ADIREM Stéphane Vinatier a participé à la journée de lancement du plan Villani-Torossian, réunissant les missionnés académiques du plan Villani-Torossian (dont le directeur de l'IREM de Lorraine, André Stef) le 21 août 2018 à Paris.

### Formation initiale des professeurs d'école

Sur ce point, la COPIRELEM (commission permanente des IREM sur l'enseignement élémentaire) a fourni un texte argumenté promouvant la pluralité des entrées dans le programme mathématique : les contenus disciplinaires bien sûr mais également les approches didactiques, épistémologiques et historiques pour permettre à des étudiants souvent peu à l'aise avec les contenus déjà rencontrés au cours de leur scolarité de les appréhender différemment (et avec moins d'appréhension si possible). Ces approches multiples ont aussi le double intérêt de placer les étudiants dans une posture pré-professionnelle stimulante et dans une posture réflexive par rapport aux simples contenus : réfléchir aux erreurs que les élèves sont susceptibles de commettre aide à percevoir toutes les subtilités des concepts.

Le point de vue défendu par la COPIRELEM semble faire l'objet d'un large consensus dans la communauté des didacticiens des mathématiques.

La directrice de l'IREM de Montpellier, Anne Cortella, qui intervient dans la formation initiale des PE de son académie, a proposé, en regard, une liste de notions mathématiques à acquérir. Ces deux textes sont reproduits en annexe du présent rapport.

### **Laboratoires de mathématiques – rencontre avec l'INSMI**

Les Laboratoires de mathématiques préconisés dans le rapport Villani-Torossian peuvent faire penser à la philosophie des groupes IREM. Ils fonctionnent en effet :

- de façon régulière et dans la durée
- en choisissant leur thème de travail
- de manière horizontale (tous les participants à égalité)
- avec l'apport du regard extérieur d'un universitaire.

Les différences avec un groupe IREM classique sont l'unité du lieu d'origine des participants (enseignants d'un établissement ou d'un groupement d'établissements proches), le lieu (au sein de l'établissement), le caractère universel (tous les enseignants de mathématiques d'un établissement sont concernés, à terme dans tous les établissements). La finalité est sans doute différente elle aussi : les laboratoires sont centrés sur le développement professionnel des enseignants plus que sur la production de ressources et leur transmission. Cependant l'idée d'auto-formation des animateurs est déjà présente de longue date dans les IREM.

Au vu de ces ressemblances, il paraît naturel de faire profiter les laboratoires de l'expérience des groupes IREM. Certains IREM ont réagi à cette préconisation en suscitant la création de laboratoires dans les établissements où exercent certains de leurs animateurs, en créant des groupes IREM pour réunir des représentants de différents laboratoires et leur permettre d'échanger sur leurs pratiques, en proposant des stages dans les plans académiques de formation pour des animateurs de laboratoires. Dans la pratique, les nombreuses difficultés à résoudre pour lancer les laboratoires font que les interventions d'universitaires ne sont pas forcément encore en place, les liens avec les IREM non plus, on peut espérer que cela se généralisera par la suite.

Les moyens à trouver sont de plusieurs types : des créneaux communs dans des emplois du temps souvent établis avant la décision de créer un laboratoire dans l'établissement ; un lieu ("laboratoire" au sens physique ou géographique du terme) à dégager et à réserver pour accueillir les réunions et stocker le matériel associé ; des financements pour acheter du matériel, des ressources ; des financements pour rétribuer (dans l'idéal) les enseignants participants, en particulier le coordinateur du groupe ; des financements pour rétribuer les universitaires prenant part (régulièrement mais pas nécessairement systématiquement) aux réunions et aux travaux... Mais aussi des thèmes de travail fédérateurs, stimulants et utiles au développement professionnel des enseignants, et des universitaires prêts à s'investir.

Sur ce dernier point, les IREM fonctionnent déjà avec un déficit chronique d'universitaires dans les groupes, malgré les heures allouées (dans certaines universités) pour rétribuer ceux qui s'y investissent (au moins de façon symbolique). Un article à ce sujet a été commandé par le conseil d'administration de la SMF au réseau des IREM, lors d'une rencontre au cours de l'année 2016-17, il est paru dans *La Gazette des mathématiciens* de la SMF (numéro 157, juillet 2018) sous la plume de Fabrice Vandebrouck et Stéphane Vinatier, ancien et actuel présidents de l'ADIREM.

La rencontre de l'ADIREM avec l'INSMI (institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions, CNRS), plus précisément avec son directeur adjoint Emmanuel Royer, le 5 juin 2018 au CNRS à Paris, est particulièrement intéressante dans ce contexte. Il a été question des mesures du rapport Villani-Torossian que l'INSMI pourrait éventuellement soutenir, en particulier la création des laboratoires de mathématiques dans les lycées. L'INSMI semble en effet sensible à l'établissement de liens entre enseignants du secondaire et (enseignants-)chercheurs du supérieur et pourrait inciter ses chercheurs à s'investir dans de telles actions. On ne peut qu'espérer que cet intérêt pour

l'enseignement des mathématiques se généralise à tout le système universitaire et amène plus d'enseignants-chercheurs également vers les groupes IREM.

Signalons pour clore ce sujet, en débordant quelque peu le cadre temporel de ce rapport, que l'ADIREM a participé en la personne de Chantal Menini, directrice de l'IREM d'Aquitaine, à la table ronde sur les laboratoires de mathématiques organisée par l'APMEP lors de ses journées nationales 2018 (à Bordeaux, du 20 au 23 octobre).

### **Formation des référents mathématiques de circonscription**

Ce dernier point a été jusqu'ici moins détaillé au sein du réseau des IREM. On pourrait certainement inférer des principes intéressants pour cette formation des nombreuses réflexions et publications du réseau, de la COPIRELEM en particulier, sur la formation des professeurs d'école, et profiter des riches compétences en ce domaine pour animer les sessions de formation des référents mathématiques de circonscription. Espérons que ces compétences seront effectivement mises à profit lorsque les formations seront mises en place. Signalons tout de même que deux directeurs d'IREM, Anne Cortella (Montpellier) et François Recher (Lille) ont participé au groupe de travail qui a rédigé le *Vademecum Référents mathématiques de circonscription & Formation* pour le compte de la mission de Charles Torossian, en tout début d'année universitaire 2018-19.

## **Réforme du baccalauréat et du lycée, nouveaux programmes**

L'année 2017-18 est aussi celle de la préparation de la plus importante réforme du lycée et du baccalauréat depuis très longtemps et, en conséquence, des consultations précédant l'écriture de nouveaux programmes, notamment en mathématiques. Ces points concernent un peu moins directement les IREM, qui sont centrés sur la formation des enseignants, que le rapport Villani-Torossian évoqué auparavant. Le réseau a cependant été partie prenante des réflexions, au travers notamment du Groupe interdisciplinaire en Sciences (GIS), du Comité scientifique des IREM (CS-IREM) et de la commission française pour l'enseignement des mathématiques (CFEM), dont l'ADIREM est membre.

### **Groupe interdisciplinaire en sciences**

Le groupe interdisciplinaire en sciences est la réunion informelle d'enseignants et d'universitaires de plusieurs disciplines scientifiques (mathématiques, informatique, physique, chimie, sciences de la vie et de la Terre). Il s'est formé suite à des débats sur l'enseignement des sciences au lycée menés dans des sociétés savantes (comme la SMF, la SIF,...) ainsi qu'au CS-IREM, dans le but de proposer les orientations de base d'un bagage scientifique pour tous les élèves sortant du lycée (général, technologique ou professionnel), en mettant l'accent sur les connexions entre disciplines. Il a également travaillé, toujours avec une approche interdisciplinaire, sur le bagage souhaitable pour un lycéen se destinant à des études scientifiques. L'idée était de réfléchir à ces questions en amont d'une réforme prévisible des programmes du lycée, pour avoir le temps de mettre au point un ensemble cohérent de propositions dans toutes les disciplines scientifiques. Plusieurs de ses membres sont des animateurs IREM, en particulier issus de la C2i Lycée ou de la C3i (C2i informatique).

Le GIS a pu faire valoir les résultats de son travail auprès de la commission Mathiot qui a auditionné certains de ses représentants le 11 décembre 2017. Suite à la publication du rapport Mathiot et de la mise en route de la réforme du lycée et du baccalauréat, des groupes d'experts ont été mis en place par la Comité supérieur des programmes (CSP) pour rédiger des propositions de programmes. Le GIS a alors été reçu, fin mai 2018, par le groupe d'experts chargé de l'enseignement de tronc commun intitulé *Enseignement scientifique et numérique* (et conçu comme un enseignement interdisciplinaire). Enfin un membre du GIS (et de la C2i Lycée), Denis Gardes, a représenté l'ADIREM à une rencontre avec les groupes d'experts en charge de l'écriture des futurs programmes du lycée des voies générale et technologique de mathématiques et d'informatique (l'autre représentant était Thomas Brélivet, de l'IREM de Paris Nord, pour la voie technologique), le 12 juin 2018.

## **Comité scientifique des IREM**

Le CS-IREM a joué un rôle important dans la réflexion autour des nouveaux programmes de mathématiques, d'informatique, voire de sciences du lycée en organisant un débat à ce sujet lors de sa séance du 1er juin 2018. L'un des membres du CS-IREM, Johan Yebbou, IGEN groupe mathématiques, qui est également pilote d'un des groupes d'experts, était présent avec d'autres pilotes ou membres de plusieurs groupes d'experts (notamment Anne Burban, Mustapha Sami, Patrick Polo, Éric Roser, Samy-Modeliar Mouny, Nicolas Tosel, Jacques-Arthur Weil). Le GIS était également invité et un échange riche a pu avoir lieu entre les membres du CS-IREM, ceux du GIS qui étaient présents et les membres de groupes d'experts du CSP. Il a été convenu d'organiser une nouvelle rencontre lors de la séance d'automne du CS-IREM, quitte à déplacer celle-ci après que les projets de programmes des groupes d'experts soient rendus publics.

Une nouvelle rencontre a donc eu lieu le 19 octobre 2018, pour débattre plus en détail sur les propositions de programmes de mathématiques et d'informatique des classes de 2e et 1ère des voies générales (enseignements de tronc commun ou spécialités) et technologiques. Là encore l'échange a été très riche et très ouvert, plusieurs suggestions orales ont débouché sur des propositions écrites d'aménagements des projets de programmes.

## **Commission française pour l'enseignement des mathématiques**

La CFEM a joué lors des débats autour des différentes réformes un rôle important de synthèse des opinions de ses différentes composantes et de force de propositions pour infléchir ou améliorer les projets de réforme. Elle a organisé le 21 mars 2018 à Paris un colloque intitulé *L'enseignement des mathématiques, de l'informatique et de la physique dans la transition lycée-université : continuité ou rupture ?*, auquel plusieurs représentants du réseau des IREM ont pris part et qui a permis des échanges riches sur les réformes en cours.

Elle a également préparé, en concertation avec l'ADIREM et l'APMEP qui y étaient également conviées, une rencontre avec le CSP, le 3 octobre 2018 à Paris, au sujet des projets de nouveaux programmes de mathématiques, non encore connus à cette date, en établissant notamment une liste de principes généraux qui semblaient importants à respecter. Une conversation intéressante a pu avoir lieu avec le CSP et les membres de groupes d'experts concernés, notamment sur la base de ces principes.

Nous en venons maintenant à l'actualité propre au réseau des IREM.

## **Cinquantenaire des IREM**

Ces événements surviennent en prélude au cinquantenaire du réseau des IREM. Créés au moment de la réforme des « maths modernes », les premiers IREM auront en effet 50 ans en 2018-19. En plus de la participation active à la mise en place des mesures citées ci-dessus, les IREM ont donc été amenés à se pencher à la fois sur leur passé et sur leur avenir, à mesurer le chemin parcouru et à envisager des pistes pour le prolonger ou l'incurver, à se réjouir des réussites avérées et à affronter lucidement les nouveaux défis qui se présentent. Ces deux attitudes peuvent aller de pair : le réseau des IREM a prévu notamment, pendant toute l'année universitaire à venir, de mettre en regard chaque semaine sur un thème donné une ressource récente et une ressource ancienne produites dans le réseau, une façon de célébrer tout à la fois le passé et le présent et de répondre à l'un des challenges du futur, celui de la diffusion des ressources. Ces « brèves hebdomadaires » du réseau sont à retrouver sur le site du réseau et sur Twitter @ADIREM\_50.

Dans le même temps s'organise un « colloque du cinquantenaire » qui se tiendra à Besançon du 9 au 11 mai 2019 et s'intitulera *Enseignement des mathématiques et des sciences : chercher, former, diffuser*. Trois jours pour creuser les trois thèmes qui font l'essentiel des activités des IREM : la recherche-action sur l'enseignement des mathématiques, mélangeant enseignants de terrain et chercheurs de diverses disciplines (mathématiques, didactique, informatique,...) ou formateurs d'enseignants, travaillant de façon collégiale sur un thème de leur choix ; l'auto-formation des participants aux groupes et la formation des collègues au travers de stages de formation continue ou d'interventions dans la formation initiale ; la diffusion des travaux via la production de ressources de types variés (articles, brochures, livres, documents en ligne, jeux,...).

Parmi les questions posées au réseau des IREM pour cet anniversaire, en plus de la nécessité de trouver leur place dans les bouleversements en cours, celles de l'élargissement de leur audience et de l'évaluation de l'impact des actions menées.

L'Assemblée des Directeurs d'IREM  
annonce

**du 9 au 11 mai 2019**

Université de Franche-Comté | UFR Sciences et Techniques | Besançon

# Enseignement des mathématiques et des sciences

Colloque du  
**cinquantenaire**  
des IREM

Conférences, tables rondes, ateliers

Informations : [www.univ-fcomte.fr](http://www.univ-fcomte.fr)

## Élargissement de l'audience des IREM

### Extension aux autres sciences

Une manière d'élargir l'audience des IREM est de développer leur extension vers les autres sciences. Impulsée par la forte teneur interdisciplinaire des programmes de collège et soutenue par la DGESCO par le biais d'heures "actions à pilotage national" dédiées, cette extension se poursuit, à la fois au niveau local (comme on peut le voir dans les compte-rendus des IREM mais aussi dans la transformation de l'IREM de Poitiers en IREM&S) et au niveau national avec la création, à l'automne 2017, de la commission inter IREM Informatique (C3i).



## Commission inter IREM Informatique

Impulsée par l'introduction de l'algorithmique et de la programmation dans les programmes de collège, par des contacts de la SIF (société informatique de France) avec l'ADIREM et par les travaux menés sur l'enseignement de l'algorithmique, en particulier dans certains groupes IREM et par la C2i Lycée, la commission inter IREM Informatique a démarré ses activités à l'automne 2017 avec une belle dynamique et de nombreux projets. Des informaticiens universitaires membres de la SIF, notamment, souhaitaient trouver un lieu pour apporter leur expertise de la discipline à la réflexion sur son enseignement dans le secondaire, et collaborer sur ce sujet avec des enseignants de terrain. Parmi les premières réalisations de la C3i, un article commentant les sujets d'algorithmique du DNB 2018 a été soumis à la revue du réseau *Repères IREM*. La C3i a aussi participé au GIS dont il est question ci-dessus et a présenté à de nombreuses occasions ses pistes pour les nouveaux programmes de lycée en informatique.

Cette dynamique sera d'ailleurs certainement renforcée par l'arrivée massive de l'enseignement de l'informatique au lycée et les besoins de formation des enseignants qui en assureront les cours. Plusieurs membres de la C3i sont impliqués dans des formations universitaires (délivrant des DU, diplômes universitaires) destinées aux actuels enseignants d'informatique (spécialité ISN en terminale, option ICN en 2e), ils devraient être largement mis à contribution pour "passer à l'échelle" et former les collègues nécessairement plus nombreux de la nouvelle génération d'enseignants d'informatique du secondaire, en attendant l'ouverture éventuelle d'un CAPES pour cette discipline.

## Réseau international

Le réseau des IREM a développé de longue date des liens avec des structures analogues à l'étranger, en particulier en Afrique francophone subsaharienne ou en Amérique du Sud. Le Séminaire international de l'ADIREM organisé à Strasbourg en juin 2016 avait permis, 10 ans après la première journée internationale du réseau en 2006, de faire le point sur ces relations à distance, parfois usées par le temps, dans d'autres cas toujours solides et entretenues par des collaborations ou des projets, notamment en didactique des mathématiques. En particulier le GREMA, groupe de réflexion sur l'enseignement des mathématiques en Afrique de l'IREM de Paris Diderot, entretient des liens avec de nombreux chercheurs au Cameroun, au Mali, en République Démocratique du Congo, au Congo-Brazzaville. Il organise depuis le colloque de Strasbourg un téléseminaire mensuel pour tenter de faire vivre, malgré les distances, l'appartenance à un réseau international. Il a organisé, en marge du colloque EMF d'octobre 2018, une 3e journée internationale des IREM le samedi 27 octobre 2018, avec le soutien de l'ADIREM.

Par ailleurs le GREMA accueille parmi ses membres, en plus d'animateurs de l'IREM de Paris, des participants de plusieurs autres académies, par exemple d'Aix-Marseille, de Lille ou encore de Lyon. Au vu de ses activités qui dépassent largement celles d'un groupe local classique dans un IREM et qui nécessitent parfois le soutien financier du réseau des IREM, de sa composition qui déborde de l'académie de Paris (même en ne considérant que les membres français du groupe) et de son intérêt pour le réseau des IREM dans son ensemble, la question a été posée de transformer le GREMA en une nouvelle commission inter IREM, dédiée aux relations internationales, plus à même de bénéficier naturellement du soutien du réseau et également plus visible (ou, ce qui revient presque au même, d'intégrer le GREMA dans cette nouvelle C2i). L'ADIREM de juin 2018 s'est prononcée à l'unanimité pour cette évolution, en espérant qu'elle puisse se faire lors de la 3e journée internationale du réseau le 27 octobre 2018, tout en laissant aux membres du GREMA la liberté d'avancer à leur rythme.

Parmi les actions du GREMA soutenues par le réseau, PreNuM-AC $\mu$  s'est terminée cette année (voir le rapport de fin de projet en annexe). Il était destiné à expérimenter les usages de micro-serveurs autonomes dans les classes africaines. Il a expérimenté l'accès par réseau wifi ou câblé, hors connexion internet et sans installation particulière, à :

- une base d'exercices de mathématiques
- des ressources créées par PreNuM-AC,

- des logiciels pour la classe de Mathématiques.

Il a ciblé en particulier le soutien à une structure analogue aux IREM, l'UREM (unité de recherche sur l'enseignement des mathématiques) du Congo-Brazzaville.

Le projet précédent PReNuM-AC (2012-2015) visait la formation des enseignants aux usages des technologies pour l'enseignement (TICE), à la didactique des mathématiques et au développement des usages des outils en ligne (plate-forme de formation et bases d'exercices, WIMS). Le projet a impliqué des enseignants en formation et des formateurs d'enseignants du Cameroun et de la République du Congo ; il a produit un ensemble important de ressources pour la Terminale. Le manque de connexion internet, dans certaines situations, a motivé de compléter PReNuM-AC par l'ajout de micro-serveurs permettant d'utiliser les ressources produites sans dépendre de connexions aléatoires ou déficientes.

L'ADIREM a également financé l'achat de clefs USB avec une capacité de stockage importante pour mettre à disposition les principales ressources du réseau normalement accessibles en ligne (revues *Petit x*, *Grand N*, *Repères IREM* notamment), dans des situations où la connexion internet est manquante. Ces clefs ont été distribuées aux participants étrangers à la 3<sup>e</sup> journée internationale des IREM.

### **Repères IREM**

Un des moyens principaux de diffusion des travaux des IREM est fourni par les trois revues largement répandues dans les bibliothèques universitaires, en particulier celles des ESPE, *Petit x*, *Grand N* et *Repères IREM*. Cette dernière est généraliste (alors que les deux premières sont respectivement dédiées aux travaux sur l'enseignement des mathématiques au primaire et au collège), elle est publiée sous le patronage de l'ADIREM (le directeur de publication est le Président de l'ADIREM) et a été classée revue "interface" en sciences humaines et sociales par l'AERES en 2014. Le comité de rédaction est composé de douze représentants de différents IREM et se réunit régulièrement quatre fois par an, en septembre, décembre, mars et juin. Il constitue une commission inter IREM et bénéficie, à ce titre, du soutien du réseau. Le rédacteur en chef est actuellement Yves Ducloux (IREM de Franche-Comté).

Fondée en 1990, la revue *Repères IREM* était jusqu'ici éditée et diffusée par un éditeur privé "compagnon de route" du réseau des IREM, les éditions Topiques dirigées par Philippe Lombard et Michèle Muniglia. Depuis janvier 2018, la tâche de diffusion de la revue (y compris la gestion des abonnements) a été transférée à l'IREM de Grenoble, qui a l'expérience de l'édition et de la diffusion des revues *Petit x* et *Grand N*. Cette évolution est à voir comme la première étape vers une solution pérenne pour la revue, qui serait atteinte avec le transfert complet de l'édition à l'IREM de Grenoble, ce qui éviterait pour la revue le danger de disparition en cas de cessation d'activité des éditions Topiques.

### **Activités en ligne**

Un autre moyen important de diffusion des travaux et de visibilité des actions du réseau est le portail internet des IREM, ainsi que l'ensemble des services en ligne du réseau, en particulier la base de données bibliographiques *Publimath*, commune avec l'APMEP, qui donne accès à des fiches concernant plus de 28000 publications, parmi lesquelles plus de 10000 sont accessibles en ligne, suite notamment à un gros effort de numérisation de ressources anciennes fourni par le réseau des IREM.

Si l'architecture du portail semble robuste (quelques menus pourraient tout de même être allégés pour plus de clarté), le design et l'ergonomie générale du site sont parfois jugés minimalistes, en particulier à l'heure où on souhaite pouvoir accéder à l'information à travers tous les objets connectés, en fonction des besoins. Un webdesigner expert de Spip, le système de publication pour l'internet (ou CMS) sur lequel le portail des IREM est construit, a été contacté et pourrait tout à fait intervenir pour moderniser l'apparence et l'adaptabilité du site. Par manque de temps pour diriger cette opération, elle n'a pu être menée cette année. Ce n'est sans doute que partie remise.

Par contre, et cela semblait prioritaire, le serveur physique sur lequel sont installés les services en ligne du réseau, qui est basé à Marseille, est d'un âge avancé. Il demande une attention particulière en terme de manipulation (présence physique nécessaire pour redémarrer en cas de coupure de courant) et suscite des inquiétudes quant à son fonctionnement à court ou moyen terme. Parmi les solutions envisagées pour régler ce problème de la façon la plus pérenne possible, il a été choisi de se rapprocher du groupement de services Mathrice du CNRS, dédié à la communauté mathématique française. Les premiers contacts pris avec l'INSMI sur ce point ont été encourageants, il a seulement été demandé à l'ADIREM de spécifier clairement les besoins et les attentes, tout en tenant compte des possibilités (limitées) offertes par Mathrice (qui repose sur le volontariat de personnels CNRS, affectés à d'autres tâches, pour son fonctionnement). Cette formalité a demandé d'entrer dans des détails techniques assez spécifiques, en termes de machines virtuelles, de connection ssh et de serveurs de listes, ce qui a nécessité de nombreux échanges entre l'équipe informatique (entièrement bénévole) de l'ADIREM et les informaticiens de Mathrice. Au final un mémorandum d'entente a pu être finalisé et signé, ce qui ouvre la voie au transfert effectif des moyens informatiques de l'ADIREM sur les serveurs très bien entretenus et toujours rutilants de Mathrice, dans les prochaines semaines ou les prochains mois, en fonction des disponibilités de part et d'autre.

Ce mémorandum est ajouté dans l'annexe de ce rapport.

## Évaluation

L'évaluation de l'impact des actions des IREM est également une question importante pour justifier des moyens reçus et orienter les développements ou infléchissements futurs. À ce sujet, signalons tout d'abord qu'au coeur du fonctionnement des groupes IREM, l'évaluation qualitative des innovations est la règle : les activités proposées par les groupes sont dans leur grande majorité testées en classe par les enseignants du groupe, les réactions des élèves permettent d'ajuster certaines modalités ou d'en prévoir d'autres, afin de rendre les activités aussi utiles que possible pour les enseignants qui les mettent en oeuvre et pour leurs classes. Ce principe constitue une des grandes forces du modèle des IREM.

Obtenir une évaluation quantitative des actions des IREM est bien plus difficile, en particulier si l'on souhaite mesurer l'impact des activités sur les apprentissages des élèves. Les très nombreux paramètres à prendre en compte rendent d'éventuelles études statistiques vraiment délicates, à part peut-être dans quelques situations particulières (voir un exemple ci-dessous). Même si les directeurs et directrices d'IREM ont fréquemment abordé la question en ADIREM, la réflexion n'a pas encore débouché sur des propositions concrètes nouvelles. Les IREM en restent pour l'instant aux questionnaires de fin de stage de formation continue, avec l'objectif de les systématiser en utilisant un modèle commun qui permettrait de mutualiser les réponses au niveau national. Il s'agit là d'une évaluation de l'impact des actions sur les enseignants, essentiellement qualitative de surcroît puisqu'elle est basée sur leurs avis.

D'autres pistes ont été évoquées et pourraient être explorées plus avant à l'avenir. Au niveau local, des groupes pourraient tenter de mesurer quantitativement les effets d'une activité sur les élèves en soumettant ceux-ci (ainsi qu'une classe témoin) à une évaluation avant / après l'activité, pour déterminer si celle-ci a un effet plus bénéfique qu'une activité classique. Au niveau national, des contacts vont être pris avec la DEPP pour voir s'il est possible d'envisager des mesures à grande échelle.

Ces réserves étant faites, l'ADIREM est consciente de l'intérêt que pourraient avoir des mesures quantitatives des actions, elles aideraient à convaincre l'ensemble de la communauté de l'utilité des actions et à repérer lesquelles sont à généraliser en priorité, voire permettraient de répondre plus



facilement à des commandes spécifiques comme celle de la formation à venir des référents mathématiques de circonscription du plan Villani-Torossian.

### Impact des ressources IREM sur les étudiants en master MEEF

L'enquête sur la diffusion des ressources IREM auprès des étudiants en master MEEF parcours professeur d'école, mathématiques ou maths-sciences, qui avait eu lieu en 2016-17 (voir les résultats dans le rapport d'activités du réseau de l'année passée) n'a pas été reconduite cette année. Il avait été prévu de la mener en février 2018, en ajoutant au questionnaire des questions plus qualitatives et en collectant les réponses directement sur le serveur de l'ADIREM, après l'avoir équipé d'un logiciel d'enquête (par exemple *LimeSurvey*), dans le double objectif d'améliorer le traitement des données recueillies et d'éviter de passer par GoogleForms.

L'installation du logiciel dédié n'a pu être menée à temps pour lancer l'enquête à la période prévue, puis les problèmes de vieillissement du serveur physique de l'ADIREM ont fait passer celle-ci au second plan en terme de priorité. Comme indiqué plus haut, ce problème est en passe d'être réglé. Il n'est pas sûr pour autant que l'enquête puisse être menée en février 2019 directement sur les nouveaux serveurs, cependant l'ADIREM devrait disposer de plus de temps pour la mettre en oeuvre, quitte à le faire à nouveau sur Googleforms comme en 2017 ou sur une plateforme libre proposant les mêmes services.

### Un exemple d'évaluation statistique indirecte mais prometteuse

Depuis la rentrée 2014, le groupe de l'IREM de Paris Diderot « Pratique d'évaluation en calcul numérique et littéral » (PECANUMELI) est intégré au LÉA (Lieu d'Éducation Associé) du même nom de l'Institut Français de l'Éducation (IFÉ), dispositif de travail collaboratif entre des enseignants et des chercheurs. Ce groupe s'ancre dans le collège REP+ Roger-Martin du Gard d'Epinay, en Seine-Saint-Denis, et s'organise autour d'un collectif d'enseignants de mathématiques du collège et de didacticiens du laboratoire de Didactique André Revuz.

En suivant une cohorte d'élèves pendant 3 ans, PECANUMELI vise à améliorer les acquis des élèves en calcul numérique et en calcul littéral par un travail participatif impliquant enseignants, chercheurs et formateurs, sur des temps de travail institutionnalisés. Au cœur de l'action PECANUMELI se trouve l'élaboration de progressions, la conception d'outils d'enseignement et de séquences sur le calcul numérique et littéral, au plus près du terrain pour produire collectivement des ressources adaptées et utilisables. Pour accompagner les besoins particuliers des élèves par des stratégies différentes et adaptées au sein même de la classe, la régulation et les différenciations sont pensées avec l'intégralité du groupe classe en lien avec la progression de l'enseignant. La mise en œuvre en classe des situations d'apprentissages élaborées par le groupe est accompagnée d'une analyse réflexive des pratiques professionnelles, qui s'appuie sur l'étude des documents et des séances filmées dans les classes.

On observe depuis plusieurs années (ci-dessous les résultats de ces quatre dernières années) des résultats significativement supérieurs à la moyenne des REP+ dans ce collège. Il est bien sûr difficile de faire la part des choses mais on peut penser que le travail mené collectivement au sein du LÉA n'y est pas étranger.

DNB : moyenne à l'épreuve de mathématiques	2015	2016	2017	2018
93 EPINAY-SUR-SEINE ROGER MARTIN DU GARD	10,72	8,84	7,05	8,03
Moyenne REP+ Académie de Créteil	7,60	6,20	5,48	6

Ceci a conduit à mettre en place des actions de formation plus systématiques des enseignants, notamment sur deux secteurs de l'académie. Tous les collèges d'un secteur (environ 20 collèges dans chaque cas) sont représentés par deux professeurs participant à une formation de 18 heures fondée sur les résultats de recherche du LÉA PECANUMELI. Ces professeurs formés ont ensuite la charge de la diffusion des éléments de formation au sein de leur établissement.

## L'enseignement des mathématiques à l'école primaire

L'invitation de l'ADIREM au *Séminaire national des Maisons pour la Science* (6 avril 2018 à Sèvres) a été l'occasion de présenter les actions du réseau des IREM tournées vers l'enseignement des mathématiques à l'école primaire, au niveau national (COPIRELEM et autres C2i, colloques, publications,...) et au niveau des IREM. En particulier nous reproduisons ci-dessous la liste des groupes IREM travaillant sur ce thème qui a été présentée à cette occasion (tirée du rapport d'activités de l'année 2016-17).

Les *Maisons pour la Science* promeuvent la démarche expérimentale pour l'enseignement des sciences à l'école primaire et au collège, en proposant des actions de formation continue aux professeurs d'école et aux enseignants de science de collège. Elles se tournent de plus en plus vers les mathématiques, tandis que les IREM s'étendent vers les sciences expérimentales et développent leurs actions à destination des professeurs d'école. Il est donc naturel que ces structures se concertent et collaborent.

Après l'invitation au CS des IREM du 19 janvier 2018 de David Jasmin, directeur de la Fondation *La main à la pâte* (qui gère les Maisons pour la Science), l'invitation de l'ADIREM au Séminaire national des Maisons pour la Science était une nouvelle occasion de dégager des complémentarités et des pistes de travail communes. La capacité des IREM à produire des ressources riches et originales a été mise en avant avec l'idée que ces ressources puissent être utilisées dans les formations proposées par les Maisons pour la Science. Des exemples de collaborations locales IREM / Maisons pour la Science ont été évoqués, notamment à Bordeaux, Brest (formation « Plongée dans le nano-monde, comprendre le changement d'échelle »), Clermont-Ferrand (locaux partagés, groupe « Pascaline » commun), Grenoble (atelier d'algorithmique débranchée et formation « la numération décimale de position : ritualiser les apprentissages »), Lille, Lorraine (formation « l'informatique débranchée »), Strasbourg (groupe Cycle 3).

Conséquence concrète de ces rencontres, un colloque de l'Académie des Sciences sur *l'Enseignement des mathématiques à l'école primaire*, co-organisé par la Fondation *La main à la pâte* et le réseau des IREM, aura lieu à Paris (Fondation Del Duca) le mercredi 12 décembre 2018. Le programme prévisionnel figure dans les annexes de ce rapport.

## Les groupes primaires dans les IREM (2016-17)

**Aix-Marseille** – Savoirs enseignés à l'école

**Bordeaux** – Calculatrice

**Besançon** – Mathématiques et enseignement élémentaire (numération décimale au Cycle 2)

**Clermont-Ferrand**

- Enseigner la géométrie aux cycles 3 et 4 ;
- Évaluation en cycle 3 ;
- Géométrie à l'école primaire (du cycle 1 au 3) ;
- Pascaline

**Dijon**

- Rallye des écoles de Côte d'Or (de la maternelle à la 6e) ;
- « Cycle 3 | 4 » (inter-cycle et interdisciplinaire)

- Robotique
- Traces écrites

#### **Grenoble**

- 3 groupes Primaire-collège à Grenoble / Valence / Bonneville (numération cycle 2)
- Histoire des maths (Passerelles, numérations anciennes)

**La Réunion** – Abaques, bouliers et autres instruments anciens de calcul (Passerelles)

**Limoges** – Liaison école collège, histoire des maths (Passerelles)

**Lorraine** – Cycle 3 - Math premier degré (entrée dans les problèmes par l'image)

#### **Lyon**

- Géométrie Pratique Arpentage
- Numération École
- Fractions et décimaux (d'abord collège, maintenant Cycle 3)

#### **Montpellier**

- Premier degré
- Exerciseur à la liaison École-Collège (projet CaPriCO de l'Ifé)

**Nouméa** – Algorithmique au cycle 3 (liaison CM2/6e)

**Paris** – Primaire-collège (projet CaPriCO de l'Ifé, terminé, Scratch ; calcul mental)

#### **Paris Nord**

- Liaison Ecole-Collège (Cycle 3), Passerelles
- Rallye (Cycle 3)

**Poitiers** – Exposition Maths et Puzzles (IREM, APMEP, AGEEM ; 70 PE formés pour la visite)

**Reims** – Algorithmique et robots en primaire (analyse didactique de séquences basées sur « 1, 2, 3 Codez » de la Main à la Pâte)

#### **Rennes**

- Haut potentiel intellectuel et mathématiques : vers un nouveau processus de détection précoce ? (dès la maternelle, par les mathématiques)
- Cycle 3 (différenciation, parcours individuel de réussite)

**Strasbourg** – Cycle 3 (activités originales ; liaison)

**Toulouse** – École primaire

## **Actions nationales**

Cette année à nouveau deux colloques du réseau étaient inscrits au PNF, ceux de la COPIRELEM et de la CORFEM. Ils ont encore permis des échanges très riches entre tous les acteurs de la formation : universitaires, enseignants formateurs, IA-IPR et IEN, conseillers pédagogiques, enseignants...

Le XXVI<sup>e</sup> colloque de la CORFEM, qui aura lieu à Strasbourg en juin 2019, sera à nouveau au PNF. Les deux thèmes retenus sont les suivants : « Reasonner, prouver et démontrer en mathématiques » et « Algorithmique et programmation ». Le premier thème se situe au cœur de l'activité mathématique et peut être décliné dans les différents domaines mathématiques au programme du collège et du lycée. Le second est un thème qui a fait son arrivée dans les programmes seulement depuis quelques années. Notamment, la rénovation des programmes scolaires acte dans le curriculum l'arrivée de l'algorithmique et de la programmation, de nouveaux objets d'enseignement et savoirs et pose la question de la place de l'informatique dans l'enseignement des mathématiques.

En revanche, le 46<sup>e</sup> colloque de la COPIRELEM ne pourra être inscrit au PNF, celle-ci ayant saisi l'opportunité de l'organiser à Lausanne en Suisse, avec la Haute École de Pédagogie.

Un deuxième colloque du réseau figure tout de même au PNF 2019, celui de la C2i Épistémologie et histoire des mathématiques. Son 23<sup>e</sup> colloque se tiendra à Poitiers du 23 au 25 mai 2019, il s'intitule *Géométrie d'hier à demain : pratiques, méthodes, enseignement*. Il s'agira de prendre du recul sur des contenus de géométrie du primaire à l'université en comprenant la manière dont ils ont été construits et utilisés dans le savoir savant mais aussi comment ils ont été enseignés hier et maintenant. Des

contenus plus larges de mathématiques pourront aussi être abordés car la géométrie et les problèmes qu'elle a pu engendrer sont à la base de nombreuses notions d'algèbre ou d'analyse.

Les deux colloques inscrits au PNF 2019 font l'objet d'une concertation en amont avec les services compétents de la DGESCO, qui profite de l'expérience de co-organisation engrangée ces dernières années.

## Annexes

### **Commission Villani-Torossian**

- Contribution de l'ADIREM aux auditions de la commission (synthèse des réponses des C2i) ;
- propositions de programmes pour la formation initiale des PE (étudiants en licences pluridisciplinaires ou non scientifiques avec option mathématiques) :
  - de la COPIRELEM
  - de l'IREM de Montpellier

### **Rapport de fin de projet PReNuM-ACμ**

Production de Ressources Numériques pour l'Enseignement des Mathématiques au secondaire en Afrique Centrale, volet micro-serveurs (2017- 2018), porté par le GREMA et soutenu (notamment) par l'ADIREM.

### **Mémorandum d'entente ADIREM – GdS Mathrice**

Rédigé du printemps à l'automne 2018 et finalisé en novembre, il permettra au réseau des IREM de bénéficier pour toutes ses activités en ligne des services et de l'expertise du Groupement de Services du CNRS Mathrice, dédié à la communauté mathématique française. L'année 2018-19 devrait voir tous les services en ligne du réseau migrer d'un serveur qui a largement fait son temps à ceux bien plus souvent renouvelés de Mathrice. Même si le réseau bénéficiera de services informatiques basiques de Mathrice pour les activités les plus courantes, l'essentiel continuera à être géré par l'équipe bénévole du réseau des IREM : actuellement Jérôme Germoni (Lyon) et Lionel Vaux (Marseille), à plus ou moins court terme remplacés par François Recher (Lille) et André Sesboüé (Caen).

### **Programme prévisionnel du colloque de l'Académie des Sciences "Enseignement des mathématiques à l'école primaire"**

co-organisé par la Fondation *La main à la pâte* et l'ADIREM à la Fondation Del Duca, Paris, le 12 décembre 2018.

### **Convention ADIREM – DGESCO – DGESIP 2017-2020 et annexes annuels 2017-18 à la convention tripartite**

Une nouvelle convention tripartite a été signée en 2017-18 pour la période 2017-2020. Elle est incluse dans le rapport d'activités dans les pages qui suivent, accompagnée des annexes 2017-18 signés avec la DGESCO et avec la DGESIP.



Le réseau des 28 IREM (plus ceux hors de France métropolitaine) fêtera en 2018 le cinquantenaire de la création des premiers IREM à Paris, Lyon et Strasbourg.

Ces structures universitaires, à l'interface entre le monde de la recherche, disciplinaire ou didactique, le monde de l'enseignement secondaire et supérieur, et le monde de la formation des enseignants ont su traverser de nombreuses réformes : création des IUFM, mastérisation des formations initiales d'enseignants, création des ESPE... Les ressources sont aujourd'hui visibles à travers le moteur de recherche *Publimath*, les revues *Petit x*, *Grand N*, *Repères IREM*, *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, les productions nationales variées des commissions inter IREM... Elles ont largement contribué depuis des années à irriguer les formations initiales et continues des enseignants dans tout l'hexagone (comme le montre l'enquête en cours sur l'utilisation et l'impact des ressources IREM dans les ESPE). Les IREM ont également été des acteurs de premier plan en 2016 et 2017 dans le cadre du plan « Stratégie Mathématiques », en particulier pour la création de ressources en partenariat avec l'IGEN et la DGESCO.

## **Introduction**

En préambule aux réponses que nous apportons aux questions qui nous ont été posées en préparation de l'audition des IREM par la « Mission Maths », nous souhaitons mettre en avant un certain nombre de réflexions concernant notre cœur d'activité, la formation initiale et continue des enseignants.

La mastérisation de la formation initiale des enseignants n'a pas eu que les effets positifs escomptés. Parmi les conséquences dommageables, on peut citer : l'explosion des hétérogénéités dans les formations ; la restriction drastique des nombres d'heures de formation dans un cadre budgétaire contraint imposé par les universités (sans moyens sanctuarisés pour la formation des enseignants – à l'instar des hôpitaux par exemple) ; l'accréditation des maquettes sur des critères essentiellement économiques ; des périodes d'enseignement réduites à 26 semaines, voire 24 semaines ; l'augmentation des unités d'enseignements de petits volumes, non nécessairement didactiques ou même disciplinaires, compensables (avec des effets pervers), qui font que les étudiants sont en évaluation permanente ; le délaissement progressif d'entrées disciplinaires au profit d'entrées transdisciplinaires et pédagogiques permettant des mutualisations plus économiques ; la mise en place de mémoires de recherche comme pour des masters spécialisés à petits effectifs mais ici à une trop grande échelle et sans possibilité d'un suivi sérieux compte tenu du potentiel encore disponible d'enseignants-chercheurs (postes aspirés par les universités lors de l'intégration des IUFM...) ; la multiplication des finalités pour les étudiants en termes disciplinaires, didactiques, épistémologiques, pédagogiques, professionnels, d'initiation à la recherche,... avec de plus un service d'enseignement en deuxième année conséquent, qui rend cette année très difficile pour les étudiants. On trouvera en annexe des propositions de la COPIRELEM (Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire) sur 4 points : concours, préparation à l'exercice professionnel, polyvalence et initialisation à la recherche.

S'il est certain que les anciennes préparations au CAPES des professeurs du secondaire en mathématiques ont gagné à articuler au sein des masters MEEF des problématiques disciplinaires et didactiques, il n'en reste pas moins que les contraintes de la mastérisation - l'apprentissage d'une langue, les cours de culture commune,... - associées à des limitations horaires, ont globalement affaibli ces préparations, en particulier sur la capacité à « reconstruire » le savoir disciplinaire de façon unifiée. La création d'une option informatique au CAPES de

mathématique – pour laquelle l’aptitude mathématique n’est évaluée qu’à travers les épreuves professionnelles dont les programmes sont essentiellement ceux du secondaire – a en outre renforcé la faiblesse mathématique générale du vivier d’enseignants recrutés.

Les effets néfastes de la mastérisation sont encore plus marqués pour les futurs professeurs des écoles : les nombres d’heures de sciences et de mathématiques sont très faibles dans les formations de master MEEF – une dizaine d’heures seulement en M2 en mathématiques dans certains cas - où toutes les disciplines de l’école se veulent représentées (voir enquête de la copirelem). Elles sont insuffisantes pour ré-acculturer des futurs professeurs qui n’ont souvent plus fait de mathématiques depuis la classe de seconde ! Il est de ce point de vue impératif de revenir à très court terme sur l’aberration que constitue la disparition des mathématiques dans les programmes de certaines filières du lycée. La formation en licence doit aussi permettre de prendre en compte le besoin de compétences pluridisciplinaires des futurs professeurs d’école. La solution préconisée par les IREM, tout comme par une grande partie de la communauté universitaire, est de traiter le problème en amont du master en mettant en place un dispositif de pré-recrutement des enseignants et des licences adaptées, qui seraient dans l’idéal des licences pluridisciplinaires.

Le chantier de la formation initiale des PE est vaste car, contrairement à une opinion largement répandue, pour enseigner les mathématiques à un certain niveau, il ne suffit pas de maîtriser les connaissances mathématiques du niveau supérieur. La formation des futurs enseignants en mathématiques doit être totalement organisée et orientée par la finalité d’enseigner les mathématiques aux enfants de l’École : les contenus mathématiques doivent être revisités, approfondis, enrichis, consolidés et restructurés dans la perspective de leur enseignement et de leur apprentissage par les élèves. C’est, pour les professeurs d’école en formation, un nouvel apprentissage des mathématiques qui ne peut se faire qu’en étroite relation avec des champs de connaissances didactiques, historiques, épistémologiques et psychologiques. En outre, toute formation initiale doit viser un niveau suffisant de compétences professionnelles pour assurer un enseignement efficace. Ces compétences doivent nécessairement évoluer et se perfectionner tout au long de la carrière de l’enseignant par la formation continue. Ainsi, toute formation initiale doit être pensée tant sur le plan des contenus que des dispositifs dans la perspective d’une articulation avec une formation continue instituée et valorisante.

Les préconisations des IREM pour la formation initiale des PE sont aussi valables pour les enseignants de mathématique du secondaire : une bonne formation devrait, comme cela se fait dans d’autres pays, commencer dès le post-bac, ce qui permettrait aux étudiants à la fois de continuer une formation académique et de s’initier progressivement au métier. Les pré-recrutements permettraient de juguler le manque de vocations (à ce titre la mise en place et le succès des dispositifs de recrutement de contractuels-alternants en M1 sont encourageants) ; des licences dédiées « mathématiques pour enseigner » (avec un début de formation professionnelle en L3) rendraient la suite du cursus plus profitable, en évitant la surcharge peu productive des deux années de master MEEF.

Quant à la formation continue des enseignants, elle n’a pas profité pleinement du plan « Stratégie Mathématiques » qui pourtant la ciblait directement. Les professeurs en France restent massivement très peu formés (dernière position de l’OCDE dans une étude Talis en 2013). La vague nationale « mathématique » n’a que très peu été relayée dans les strates du ministère avec par exemple des priorités nationales affichées pour la formation continue sans l’impact nécessaire pour les mathématiques. Encore moins relayée de fait au niveau des rectorats qui restent libres d’utiliser leurs moyens autrement que pour la formation continue des enseignants – parfois la formation initiale des nombreux vacataires reste une priorité. La meilleure prise en compte des recherches dans la formation et la synergie souhaitée entre les recherches et les acteurs de terrain, prônées dans les IREM depuis toujours, n’auront guère eu d’autres réalisations concrètes que les 5 ressources IREM-DGESCO-IGEN qui ont été publiées. Mettre à disposition des ressources, aussi bonnes soient-elles (numériques en particulier) ne suffit pas à faire de la formation continue. Il est nécessaire d’avoir des stages en partie au moins en présentiel. Dans de nombreuses académies l’accès à l’offre des stages de formations continues des professeurs d’école, qui est pilotée par l’inspection académique ou départementale, n’est pas ou très peu ouvert à



des propositions universitaires issues de la recherche, alors que les IREM ont des forces pour drainer des formations appuyées sur de la recherche. De même mais dans une moindre mesure pour l'offre de formation continue des enseignants du secondaire – en mathématiques en particulier : les PAF semblent parfois construits au gré de moyens alloués et d'urgences du moment ; les relations entre l'inspection et les universitaires sont parfois formelles. Par ailleurs les dispositifs de certification des formateurs d'enseignants et les maquettes de master pour le grade de formateurs sont pour beaucoup adisciplinaires – sans doute pour des raisons d'échelle et d'économie. Avoir fréquenté les IREM ou touché à la didactique des mathématiques est parfois plutôt un handicap, dans certaines académies, pour être certifié comme formateur. Du côté des ESPE, la formation de formateurs était jadis inscrite dans les services universitaires, ce n'est souvent plus le cas. Il serait souhaitable qu'elle le redevienne pour favoriser le renouveau de groupes de recherche action de type IREM dans les universités de façon générale (UFR ou ESPE, mathématiques et autres disciplines).

### **Existe-t-il vraiment des pédagogies efficaces ?**

Si l'on entend cette question comme : « Existe-t-il une méthode pédagogique unique ayant solidement fait ses preuves à laquelle il conviendrait de former tous les enseignants » la réponse est non.

Si en revanche on se demande s'il est possible, dans le cadre des formations initiales et continues, de mieux armer les enseignants pour qu'ils disposent d'une palette large de réponses possibles dans leur exercice professionnel et des outils d'analyse pour choisir dans cette palette la réponse la plus adaptée à chaque situation rencontrée alors la réponse est oui.

La formation est essentielle : toute "bonne" pédagogie peut aisément être détournée par un professeur qui n'y est pas préparé, même avec la meilleure volonté. Par exemple pour ce qui concerne la pédagogie de la "découverte" (activités préparatoires), qui est très à la mode :

- il faut être conscient que les activités préparatoires ne peuvent pas être bénéfiques pour tous les contenus mathématiques nouveaux. Dans certaines situations, mal calibrées, il y a une illusion de découverte par les élèves, sans nécessairement que le professeur en soit conscient lui-même ;
- cela peut être efficace pour certains élèves et au contraire éloigner certains autres - les plus faibles peut-être d'ailleurs - des connaissances mathématiques visées ;
- cette différenciation peut être renforcée par un affaiblissement parfois constaté du versant "institutionnalisation" de ces connaissances nouvelles, qui est indispensable, surtout pour certains élèves alors que d'autres élèves savent d'eux-mêmes extraire la connaissance décontextualisée.

Dans une récente recherche au niveau du supérieur, il a été montré que ce qui est valorisé et préféré par les étudiants en général c'est le cours magistral, contrairement au message que font passer les discours institutionnels sur le renouveau nécessaire de la pédagogie universitaire !

### **Le rôle du constructivisme dans la didactique et « le cours » de mathématiques ?**

Les recherches en didactique constituent des apports importants pour la formation (initiale ou continue) des enseignants de mathématiques dans la mesure où elles permettent d'appréhender le système de conditions et de contraintes qui pèsent sur les pratiques enseignantes et sur la formation à ces pratiques. Elles constituent un point d'appui essentiel pour penser l'étude de l'apprentissage des mathématiques par les élèves. En France, le constructivisme a probablement eu un rôle central pour ce qui concerne la didactique en tant qu'approche rationnelle des phénomènes d'enseignement mais il y a un consensus sur la nécessité d'approches socio-constructivistes donnant toute leur place aux médiations et interactions dans les cours de mathématiques. Si on s'intéresse au travail du professeur dans et hors de la classe, il semble très souhaitable qu'il ait un bagage concernant les théories de l'apprentissage. À ce titre le constructivisme a sa place et peut inspirer le professeur dans ses choix pour aborder certaines notions. C'est l'une des « couleurs » de la palette évoquée à la réponse à la



question précédente. Ce n'est pas la seule. Suivant les circonstances et les contenus enseignés, une approche constructiviste ou behavioriste ou transmissive est plus ou moins adaptée. Cela renvoie sur la nécessité dans les formations des enseignants de mettre en regard les approches sur l'apprentissage avec les contenus disciplinaires en jeu.

## **La place du calcul dans l'enseignement mathématique (primaire, collège, lycée)**

Le calcul est une base fondamentale dont les techniques doivent être rodées, avec ambition. Il est pourvoyeur de sens, souvent point de départ de la conceptualisation de notions avancées, qui elles-mêmes éclairent les calculs *a posteriori*. Mais plus que le calcul lui-même, c'est le pilotage du calcul qui est fondamental. L'apprentissage des techniques de calcul (numérique, littéral, etc) est ainsi à penser en lien avec différents types de problèmes à résoudre. Ainsi il est nécessaire de connaître les techniques de calcul pour résoudre des problèmes mais les problèmes permettent de donner du sens aux opérations et donc aux calculs.

Il ne faut pas oublier le temps laissé aux élèves (à tous les niveaux) pour maîtriser le calcul : le calcul s'apprend et s'entretient... Et pour cela, il faut du temps ! Force est pourtant de constater que le temps consacré à l'apprentissage du calcul est moins important qu'il ne l'a été par le passé : il a fallu faire une place à de nouveaux thèmes et tenter de conserver un temps suffisant pour l'apprentissage et l'usage du calcul, tout cela avec moins d'heures.

La conséquence est que la place du calcul, mais aussi de l'algèbre, a diminué : au collège, la visibilité de l'algèbre est de moins en moins grande dans les programmes ; la diminution des compétences en algèbre au collège engendre des difficultés au lycée dont l'enseignement est essentiellement axé sur l'étude des fonctions alors qu'un registre privilégié du concept de fonction est l'écriture algébrique. Au lycée également, les exigences en algèbre sont moindres aujourd'hui, certaines notions ont même partiellement ou totalement disparu comme par exemple l'étude des systèmes d'équations linéaires, les représentations paramétriques, l'étude des réciproques ou encore la composée de fonctions. On pourrait faire un constat similaire pour le domaine de la géométrie avec des conséquences nettes sur la capacité des élèves entrant au lycée à se projeter dans des démarches de preuves.

Pour le point de vue de la COPIRELEM sur l'enseignement du calcul, nous renvoyons à la lecture de la brochure « Calcul Mental », publiée en 2012 par l'ARPEME.

## **Les paliers d'acquisition pour le calcul et les automatismes sont-ils clairs pour tous les enseignants ou les chercheurs (primaire, collège, lycée) [opérations, fractions, proportionnalité, calcul algébrique, calcul différentiel, etc.] ?**

Du côté des enseignants tout d'abord, il y a une réponse institutionnelle : les programmes fournissent aux enseignants le cadre de la progression qu'ils doivent suivre. Cette première réponse conduit à s'interroger sur la pertinence du cadre institutionnel des programmes : ceux-ci sont-ils optimum pour l'enseignement du calcul ? Les conditions de fabrication des programmes - travail d'équipes restreintes sous de fortes contraintes de temps - ne sont sans doute pas les plus favorables... Malgré ce cadre institutionnel, les exigences des professeurs de mathématiques en calcul ne semblent pas toujours homogènes, ce qui engendre des inégalités qui peuvent être pénalisantes pour les élèves mais aussi pour les étudiants dans l'enseignement supérieur. Il serait pertinent de préciser les exigences minimales pour chaque niveau d'enseignement, à l'image de ce qui se fait dans les conservatoires de musique en solfège.

Du côté des chercheurs, si les paliers d'acquisition pour le calcul et les automatismes associés gagneraient certainement à être mieux explicités au sein du curriculum, il apparaît également que, comme le montrent de nombreuses recherches en didactique des mathématiques (et par exemple, pour n'en citer qu'une : [http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/en-debat/place-du-calcul-enseignement-primaire/michele\\_artigue](http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/en-debat/place-du-calcul-enseignement-primaire/michele_artigue)) et dans d'autres champs (psychologie, cognition, etc.), la question relève fortement, au-delà de repères d'acquisition, de trouver un équilibre entre sens et technique des activités calculatoires mathématiques. Trouver un équilibre entre pratiques de calcul et conceptualisation des nombres, des opérations et de leurs propriétés est une question essentielle pour mieux opérationnaliser la mise en place de paliers potentiels d'acquisition. Dans tous les cas l'apprentissage n'est ni linéaire, ni strictement croissant. Il appartient donc toujours à la recherche didactique, en envisageant les retombées potentielles en termes de formation d'enseignants, de capitaliser et d'opérationnaliser un ensemble de connaissances et de savoirs établis sur le calcul et son enseignement en vue de construire de manière scientifique des balises pour l'enseignement et l'apprentissage du calcul à différents niveaux de scolarité.

## **Des problèmes pour faire des mathématiques ou des mathématiques pour faire des problèmes ?**

D'un point de vue didactique, la question amène à une seule réponse : les deux bien sûr ! Des problèmes pour susciter l'intérêt et introduire de nouveaux outils mathématiques et des outils mathématiques pour résoudre des problèmes. Les deux propositions correspondent à deux moments de l'apprentissage. Dans les pratiques « ordinaires », les problèmes apparaissent souvent en fin du processus d'enseignement, comme une application de ce qui a été enseigné. Il est nécessaire qu'ils apparaissent également au début et au cours du processus pour motiver, problématiser, donner des raisons d'être des savoirs à enseigner. Ce qui n'est pas toujours facile à mettre en place, car cela suppose que les enseignants trouvent de bons problèmes, laissent du temps pour la recherche et encouragent les élèves à être plus autonomes et responsables. La formation initiale et continue est alors primordiale, elle doit permettre de soutenir l'action des enseignants pour faire évoluer leurs pratiques ; cela peut se faire lors de stages de formation mais aussi par des groupes de recherche collaboratifs. Cela suppose enfin de reprendre les connaissances mathématiques des enseignants afin de favoriser le questionnement et l'intégration des problèmes.

Cette question concerne donc encore la formation (initiale et continue) des enseignants. Il s'agit de développer une expertise professionnelle dans la problématisation des savoirs et des connaissances mathématiques à enseigner, de penser des situations, des tâches ou des types de tâches permettant de garantir une certaine « authenticité » de l'activité mathématique des élèves. Cela passe, à un niveau plus « macro » voire institutionnel (dans une perspective davantage curriculaire), par une volonté de préserver des « raisons d'être » des savoirs mathématiques à la fois valides et pertinentes (du point de vue des savoirs), mais aussi potentiellement productrices de situations d'enseignement-apprentissage (du point de vue des conditions spécifiques d'un système didactique). Insistons sur le fait que l'opposition apparente de la question telle qu'elle est formulée relève en fait d'une dualité essentielle des mathématiques : apprendre les mathématiques pour résoudre des problèmes et rencontrer des problèmes pour apprendre des mathématiques.

Les mathématiques peuvent servir à aller vers une compréhension du monde via, notamment, la résolution de problèmes (problèmes issus du monde réel, après modélisation) mais il faut noter que leur rôle ne se limite pas à cela : il s'agit aussi du domaine de connaissance scientifique dont le fonctionnement épistémologique est le plus épuré, puisque la logique est (au moins en théorie) le seul critère valide de vérité. Les problèmes issus des mathématiques elles-mêmes doivent donc aussi avoir leur place, en particulier dans l'optique essentielle de la formation du citoyen.

## **La place de l'histoire des mathématiques dans la formation des maîtres**

L'histoire des mathématiques apparaît comme une dimension essentielle de la formation (initiale et continue) des enseignants, au même titre que la didactique des mathématiques. Encore faut-il veiller à la création d'un espace de formation des professeurs pour que puissent co-exister et même mieux, dialoguer ces différentes dimensions contributives de la formation. En formation initiale pour des questions de temps et compte tenu de l'ensemble des tâches à réaliser ce ne peut être qu'une sensibilisation nécessaire mais non suffisante. Il serait sans doute souhaitable que la formation continue conforte l'approche initiale.

En dehors de l'aspect culturel qu'elle apporte indéniablement, l'histoire des mathématiques constitue en effet une épistémologie entière de la discipline, qui permet de travailler sur les concepts et problèmes mathématiques dans leur contexte de naissance ou/et de développement et d'éclairer sur les objectifs des mathématiciens, les erreurs, les méthodes... Pour la mention premier degré des masters MEEF, elle permet de faire des mathématiques sans en avoir l'air, d'apporter un autre regard sur la discipline à enseigner et constitue donc, *in fine*, un excellent moyen de remise à niveau dans certains cas. C'est aussi une autre façon de penser l'enseignement des mathématiques (que ce soit dans le premier ou le second degré).

## **Les mathématiques pour la voie pro : est-ce une autre pédagogie/ didactique ?**

Plutôt que de parler de pédagogie ou de didactique spécifique à la voie professionnelle, on peut davantage s'attacher à dégager les spécificités de cette voie de formation et leurs répercussions sur l'enseignement (et en particulier de l'enseignement des mathématiques).

## Spécificité du corps enseignant et du corps des encadrants

Les PLP Maths-Sciences sont des enseignants bivalents encadré par un corps d'inspection bivalent ; ils ont en charge l'enseignement des mathématiques, de la physique et de la chimie. Au niveau de l'enseignement des mathématiques cela à plusieurs conséquences :

- Les actions interdisciplinaires maths-sciences sont beaucoup plus faciles à envisager.
- Il y a très souvent un déficit de formation initiale aussi bien pour les enseignants que pour les inspecteurs sur au moins une des deux valences ; actuellement, et depuis plusieurs années, le recrutement se faisant massivement sur des profils sciences, ce déficit de formation est donc davantage présent en mathématiques. Il y a une nécessité accrue de formation continue en mathématiques et en didactique des mathématiques (problématique assez proche de celle que l'on peut retrouver chez les PE).
- La bivalence Maths/Sciences, construite sur la bivalence Physique/Chimie, rend incertaine une évolution souhaitable vers une quadruple compétence : Maths/Info/Physique/Chimie.

## Spécificités des missions de l'enseignement professionnel – conséquences sur l'enseignement des mathématiques

Actuellement on peut estimer que l'enseignement professionnel en France est chargé des trois missions :

- Assurer une formation professionnelle au niveau de l'enseignement secondaire pour des élèves, apprentis et professionnels (au sein des GRETA). Dans cette optique, les mathématiques sont là pour apporter des notions et des outils permettant d'utiliser et de comprendre ce qui est fait dans le domaine professionnel ; ils servent également à préparer les futurs diplômés aux évolutions possibles ou probables des leurs métiers respectifs. Dans cette optique, signalons la publication de la ressource commune IREM-DGESCO-IGEN intitulée *Mathématiques, Monde économique et Professionnel et parcours Avenir*, à laquelle la commission inter IREM Lycée professionnel a contribué.
- Accueillir les élèves en échec au collège et les remobiliser autour d'un projet professionnel, parfois choisi, souvent plus ou moins subi, sur l'ensemble des savoirs, y compris ceux de l'enseignement général et du socle.
- Permettre à un maximum d'élèves qui le souhaiteraient d'accéder, dans de bonnes conditions de préparation, à l'enseignement supérieur pour continuer leur professionnalisation avec un diplôme de niveau III ou pour utiliser leur statut de bachelier afin de changer d'orientation lors de leur poursuite d'études. Une problématique similaire à celle-ci consiste à préparer les élèves de CAP qui le souhaitent à une poursuite d'études dans de bonnes conditions de préparation, en 1<sup>ère</sup> professionnelle.

Cette juxtaposition de missions différentes est l'une des grandes difficultés de l'enseignement des mathématiques dans la voie professionnelle ; il est à noter qu'elle doit en plus se faire sur un horaire très restreint.

## Place du numérique – Place de l'informatique

Le numérique, à travers les TICE, à une place importante dans l'enseignement des mathématiques dans la voie professionnelle. Aux côtés d'usages classiques que l'on retrouve fréquemment au collège, axés sur la motivation des élèves et la différenciation pédagogique, s'ajoute une utilisation spécifique aux mathématiques ; en effet, la nature de l'activité mathématiques au lycée professionnel depuis les réformes de programmes de 2009 (bac pro) et 2010 (CAP) consiste à expérimenter à l'aide d'outils numériques puis à valider les conjectures faites avant ou à l'issue de cette expérimentation. Cette approche **expérimentation – validation** est l'équivalent de l'activité de démonstration au lycée général et technique ; elle gagnerait certainement à évoluer vers un triptyque : **modélisation – simulation/expérimentation – validation** qui permettrait l'intégration d'un enseignement d'informatique et qui serait plus proche, avec l'entrée par la modélisation plutôt que par l'expérimentation, des problématiques des spécialités professionnelles. Cet usage systématique des TICE en mathématiques a eu pour

conséquence une large diffusion des outils et des pratiques du numérique dans les lycées professionnels ; paradoxalement, le lycée professionnel n'a, pour l'instant, pas encore intégré d'enseignement d'algorithmique et de programmation ; cela pose et va poser des questions pour chacune des missions dévolues à l'enseignement professionnel :

- Quelles réponses au probable futur profil d'élève suivant : élève en difficulté en mathématiques au collège mais en réussite dans les enseignements d'informatique qui va être orienté dans une voie où l'enseignement des mathématiques se poursuit mais pas celui de l'informatique ?
- Les usages de l'informatique et du numérique, de plus en plus nombreux dans beaucoup de métiers, ne seront pas abordés ailleurs que dans les enseignements du domaine professionnel et ne bénéficieront pas du regard scientifique que peuvent avoir les autres contenus mathématiques ou scientifiques des différentes spécialités.
- Les bacheliers professionnels sont déjà pénalisés lorsqu'ils intègrent l'enseignement supérieur par leur manque de connaissance en algorithmique et en programmation ; ils risquent de l'être bien plus encore lorsque les premières « générations Scratch » auront passé le baccalauréat.

Un dernier point :

- L'exposition plus précoce des élèves à un enseignement de l'informatique peut laisser envisager la création de diplômes professionnels de niveau IV (typiquement des bac pro) dans les métiers de l'informatique et du numérique, à un niveau de compétences actuellement occupés par les titulaires de BTS. L'apparition de telles spécialités au lycée professionnel, en cohérence avec l'évolution prévisible du marché de l'emploi, aurait forcément des conséquences sur la façon d'envisager l'enseignement des mathématiques dans la voie professionnelle.

## **Qu'est-ce qu'un bon professeur de mathématiques ?**

En passant en revue les questions précédentes on peut à grands traits broser les objectifs que peut se fixer la formation des professeurs de mathématiques. Il faut qu'elle apporte une bonne connaissance des mathématiques c'est-à-dire des contenus, de leur contexte de création et d'évolution - l'histoire des mathématiques, les grands problèmes qui ont jalonné cette histoire, les obstacles rencontrés - ainsi que de leur domaine d'application actuelle. Il faut également une bonne culture concernant les théories de l'apprentissage et leur traduction dans la classe avec un recul suffisant pour faire des choix éclairés en fonction des contenus. Il faut enfin une bonne connaissance de l'élève en situation d'apprentissage des mathématiques. Il faut tout cela pour que les élèves bénéficient d'un enseignant suffisamment formé pour adapter son enseignement à son public et aux objectifs d'apprentissages affichés, sans déroger à un ancrage épistémologique rigoureux. Pour être « bon », un professeur a également besoin d'un environnement favorable : programmes de qualité, temps d'enseignement suffisant, structure favorisant les échanges entre pairs.

La question posée mène tout droit à celle de la formation, qui doit nécessairement être pilotée par des professionnels et des chercheurs et être conduite par des personnes formées, qui se sont concertées ; formées dans leur discipline et à l'enseignement de celle-ci et ayant aussi une bonne connaissance des liens avec les autres disciplines et de leurs apports réciproques.

Du point de vue de l'organisation de la formation, nous ne pouvons que plaider pour des garanties en ce qui concerne la formation à la fois initiale et continue des enseignants de mathématiques (et ce, au niveau du primaire, du secondaire et même de l'université).

En ce qui concerne les futurs enseignants du secondaire, il existe des masters MEEF prévus sur deux ans, dédiés à la formation initiale. Mais force est de constater d'une part que certains étudiants deviennent enseignants de mathématiques en n'ayant que partiellement (sur une durée d'un an), voire pas du tout suivi les formations dispensées au sein de tels masters ; d'autre part, en l'absence d'un cadrage national suffisamment contraignant, de fortes disparités dans les contenus, dans la volumétrie et la structuration des formations au sein des différentes ESPE (selon les académies, les universités, etc.). Cela fait plusieurs années que la CORFEM (commission inter IREM de Recherche sur la Formation des Enseignants de Mathématiques) alerte le ministère de l'éducation nationale et le ministère de l'enseignement supérieur à ce sujet.

Ajoutons également qu'une volonté politique précédente a affirmé la nécessité de la construction d'une culture commune des enseignants. Sans remettre en cause cette nécessité, cela a donné lieu parfois à la naissance d'un déséquilibre flagrant entre temps de formation consacré à la construction de cette culture commune (souvent pensée comme transversale) et le temps de formation dédié à la construction d'une expertise spécifique à l'enseignement de la discipline. Il s'agit, compte tenu des défis qui pèsent sur la profession d'enseignants de mathématiques (nouveaux enseignements de l'algorithmique, etc.), de veiller à ce que la formation dédiée à ce qui fonde les spécificités de l'enseignant de mathématiques puisse trouver une place plus qu'importante dans la formation des enseignants.

Pour de « bons professeurs de mathématiques », il faudrait s'accorder sur de « bonnes formations » initiales et continues pour ces enseignants. On peut rappeler à ce sujet que la « méthode Singapour », c'est aussi et peut-être même avant tout, 100 h de formation continue d'enseignants par an.

## **Les « Startup pédagogiques » : une menace/une aide pour le professeur ?**

Les « Startup pédagogiques » ne représentent à ce jour ni un danger ni une menace leur influence restant, par définition de ce qu'est une startup, assez faible. Si l'on considère la réponse à la question précédente, il y a par exemple peu de chance pour une startup de répondre au cahier des charges des apports nécessaires pour faire un « bon » professeur. Ceci étant soyons pragmatique : si une startup présente des innovations intéressantes il n'y a aucune raison de s'en priver !

Au delà du phénomène Startup, la question du numérique est sans aucun doute essentielle. Les programmes consacrent déjà une place au numérique. Les logiciels de géométrie dynamique sont par exemple les supports d'activités pédagogiques depuis de nombreuses années. Des ressources institutionnelles existent (productions des IREM, de l'IFE...) pour un usage dans les classes ou en formation et il est souhaitable que la production de telles ressources soit favorisée. Si les « Startup pédagogiques » ne représentent à ce jour ni un danger ni une menace, l'influence de très grandes sociétés mérite une très grande vigilance des praticiens et de l'institution.

## **ANNEXE : les éléments d'analyse de la COPIRELEM sur la « Mastérisation »**

La COPIRELEM se fait l'écho du constat partagé par tous les acteurs de la formation qu'il est impossible d'atteindre simultanément l'ensemble des objectifs dans le cadre des dispositifs basés sur la formation par les masters mis en place par la réforme.

- **La préparation au concours**

La nature du concours de recrutement influe largement sur l'organisation et le contenu de la formation. L'impact est tel que le caractère professionnalisant de la formation et l'initiation à la recherche s'effacent, pour les étudiants, devant la priorité donnée à la préparation à ce concours. L'épreuve écrite du concours permet d'évaluer prioritairement la maîtrise des savoirs mathématiques du collège en n'accordant qu'une part très réduite à la question essentielle des connaissances mathématiques nécessaires au professeur pour l'enseignement des mathématiques à l'école.

- **La préparation à l'exercice professionnel**

Les savoirs professionnels tels que la construction de séances, la conduite de la classe, la compréhension des mécanismes d'apprentissage, l'appropriation des programmes, la capacité à exercer sa liberté pédagogique, l'aide aux élèves sont pris en charge par le master mais ne peuvent s'enraciner sans une mise en relation forte et fréquente avec une pratique réelle du métier.

La structure d'un master, organisé sur la base d'unités d'enseignement étanches, tend à favoriser le morcellement, rendant plus difficile la synthèse entre les divers contenus, laissée à la charge des étudiants.

Une véritable intégration des savoirs professionnels pour le métier d'enseignant ne peut se concevoir que dans le cadre d'un dispositif d'alternance serrée entre apports théoriques et expérimentation sur le terrain, mis en œuvre sur une longue durée.

Ce dispositif par alternance doit être organisé indépendamment des besoins de remplacement sur des terrains de stages réservés permettant une prise de responsabilité progressive des étudiants et ménageant régulièrement des temps d'observation de classe.

- **La polyvalence**

Elle s'exprime tant dans la diversité des disciplines à enseigner que dans celle des publics d'élèves.

Il s'agit d'abord pour l'étudiant d'acquérir simultanément des connaissances académiques suffisantes dans des disciplines autres que sa discipline d'appartenance et de s'approprier des savoirs spécifiques à l'enseignement de ces disciplines pour être en mesure de les enseigner de manière équitable à l'école primaire.

En outre, le master d'enseignement doit aussi permettre au futur enseignant d'acquérir les compétences pour enseigner ces contenus à un public varié de la petite section de maternelle au CM2.

- **L'initiation à la recherche**

Elle doit avoir pour l'étudiant principalement deux finalités : d'une part, entrer dans une culture commune en s'appropriant des travaux issus de la recherche, d'autre part construire une posture réflexive lui permettant d'analyser et d'améliorer sa pratique en menant une recherche personnelle répondant à un questionnement en lien avec une expérience d'enseignement.

Cette posture réflexive est un préalable à la capacité de l'enseignant à intégrer dans sa pratique les apports d'une formation continuée tout au long de sa carrière.

Pour compléter cette contribution, nous vous renvoyons à la lettre ouverte rédigée en juin 2017 à l'initiative de la SMF et la SMAI qui s'appuyait sur une analyse et un état des lieux de la formation initiale des professeurs des écoles réalisés par la COPIRELEM.

# QUELLES MATHÉMATIQUES POUR UNE FORMATION INITIALE DES PROFESSEURS DES ÉCOLES ?

## Contribution de la COPIRELEM

Comme l'ensemble de notre société, la COPIRELEM (COmmission Permanente des IRem pour l'Enseignement ÉLÉMentaire) s'interroge sur son École, ce que l'on en attend, les objectifs qu'on lui fixe, les priorités qu'on lui donne. Elle conduit depuis 42 ans une réflexion sur l'enseignement des mathématiques à l'École et sur la formation des enseignants, en s'appuyant sur le réseau de tous les acteurs : professeurs des écoles, formateurs et chercheurs. Tout au long de ces années, elle s'est attachée à être un interlocuteur constructif des institutions. Elle a toujours été attentive aux propositions d'évolutions et de changements, en s'attachant à les accueillir sans *a priori*, mais en les analysant avec vigilance et exigence, avec une conviction : **la formation au métier d'enseignant est une question fondamentale pour l'avenir d'une École au service de la réussite de tous les élèves.**

La réforme de la « Mastérisation » mise en place en France ces dernières années a resserré cette formation sur deux années tout en multipliant ses finalités : préparation au concours, préparation à l'exercice professionnel, construction de la polyvalence et initiation à la recherche. *Ces finalités se rapportent à des domaines différents et chacune d'elles exige un engagement intellectuel spécifique.* Leur cumul rend les conditions actuelles d'entrée dans le métier particulièrement difficiles.

A l'heure où des réformes de la formation initiale des professeurs des écoles (aussi bien en Licence qu'en Master) semblent être d'actualité, la COPIRELEM souhaite, à travers ce texte, rappeler **quelques principes qui lui paraissent essentiels pour envisager une formation initiale en mathématiques solide, consistante et sereine des futurs professeurs des écoles.**

Pour les professeurs des écoles, les savoirs mathématiques à maîtriser doivent leur permettre d'enseigner les mathématiques à l'école, c'est-à-dire de faire acquérir aux élèves les principaux éléments de mathématiques qui leur permettront d'être autonomes dans leur vie quotidienne, de développer une pensée rationnelle, d'entrer dans une culture commune, de construire des outils de compréhension scientifique du monde. **Contrairement à une opinion largement répandue, pour enseigner les mathématiques à un certain niveau, il ne suffit pas de maîtriser les connaissances mathématiques du niveau immédiatement supérieur.**

La formation des futurs enseignants en mathématiques doit être totalement organisée et orientée par la finalité d'enseigner les mathématiques aux enfants de l'École : les contenus mathématiques doivent être revisités, approfondis, enrichis, consolidés et restructurés dans la perspective de leur enseignement et de leur apprentissage par les élèves. **C'est, pour les professeurs des écoles en formation, un nouvel apprentissage des mathématiques qui ne peut se faire qu'en étroite relation avec des champs de connaissances didactiques, historiques, épistémologiques et psychologiques.**

En outre, toute formation initiale doit viser un niveau suffisant de compétences professionnelles pour assurer un enseignement efficace. Dans une perspective de développement professionnel des enseignants, ces compétences doivent nécessairement évoluer et se perfectionner tout au long de la carrière de l'enseignant par la formation continue. **Ainsi, toute formation initiale doit être pensée tant sur le plan des contenus que des dispositifs dans la perspective d'une articulation avec une formation continue instituée et valorisante.**



## Quelles mathématiques pour une formation initiale des professeurs des écoles ?

Les finalités de la formation initiale, en lien avec le référentiel de compétences professionnelles des enseignants, doivent être de rendre les étudiants capables :

- de construire des situations d'enseignement y compris sur des thèmes non traités en formation ;
- d'analyser et de prendre en compte les difficultés des élèves et l'hétérogénéité des classes ;
- de développer une réflexion critique sur des pratiques professionnelles, des contenus de manuels scolaires et de documents pédagogiques ;
- de savoir utiliser le numérique dans tous les aspects de leur pratique professionnelle ;
- d'utiliser des publications didactiques et professionnelles en vue de construire leur pratique professionnelle et de s'approprier des résultats de recherche pour nourrir des écrits professionnels réflexifs ;
- de reconnaître l'intérêt et l'efficacité du travail d'équipe.

Pour la COPIRELEM, la fonction d'une formation en mathématiques des professeurs des écoles se décline donc en quatre grands objectifs à poursuivre de façon simultanée : **Il nous semble contre productif de dissocier ce qui est traditionnellement appelé les mathématiques notionnelles ou disciplinaires de la didactique de la discipline, y compris au début de la formation initiale – donc en particulier en licence.** Ces quatre objectifs sont les suivants.

**Une formation en mathématiques pour :**

- I. Dominer les notions à enseigner**
- II. Comprendre et s'approprier les programmes**
- III. Comprendre les séquences, séances et manuels et les mettre en œuvre**
- IV. Analyser les procédures des élèves**

### **I- Une formation en mathématiques pour dominer les notions à enseigner (compétences P1, P2)**

*Il s'agit de maîtriser un **bagage mathématique suffisant** (par rapport aux exigences de l'école primaire). Ce **bagage mathématique** doit être **structuré et organisé**. Il dépasse la simple maîtrise du niveau supérieur.*

Il doit permettre de répondre aux exigences suivantes :

- Changer l'image des mathématiques : rassurer par rapport aux mathématiques et redonner de l'appétence pour la résolution de problèmes (autoriser à chercher, tâtonner ; apprendre à tirer parti des erreurs ; relativiser des exigences de rigueur parfois inhibantes issues de la scolarité antérieure, ...).
- A travers la résolution de problèmes adaptés et des démarches de formation proches de celles qui peuvent être mises en œuvre en classe, revisiter, consolider et amener à prendre du recul par rapport aux mathématiques à enseigner :
  - prendre conscience de la complexité de notions naturalisées (comme la numération) ;
  - cerner précisément les concepts mathématiques étudiés, acquérir un langage mathématique précis, pour pouvoir s'autoriser ensuite une moindre rigueur à bon escient ;
  - développer les capacités d'argumentation et de raisonnement (des exemples ne suffisent pas pour justifier une affirmation ; un contre-exemple suffit à la mettre en défaut ; ...).
- Amener les étudiants à changer de posture, pour passer de celle d'élève à celle d'enseignant : passer de « faire » à « faire faire », notamment en devenant capable d'envisager plusieurs procédures de résolution d'un même problème, d'avoir recours à des changements de registres adaptés, ...



- Amener à s'interroger sur l'utilité des mathématiques, en particulier en développant la compétence « modéliser » pour ancrer les mathématiques dans le monde réel.
- Dépasser la structuration « par chapitre » au profit d'une structure liée.

## **II- Une formation en mathématiques pour comprendre et s'approprier les programmes (compétence P3)**

*Le futur professeur des écoles doit pouvoir interpréter les programmes en termes de continuité (savoirs mathématiques revisités dans la perspective de l'enseignement).*

Il s'agit de devenir capable de :

- reconnaître et mettre en œuvre la découverte, l'évolution et la construction progressive d'une notion par les élèves ;
- identifier le découpage en paliers d'apprentissages, connaître certains « passages obligés » liés au développement cognitif de l'enfant ;
- prendre en compte l'histoire des mathématiques et l'histoire de la discipline scolaire ;
- établir des liens entre, d'une part, les notions mathématiques étudiées et d'autre part, des notions mathématiques outillant les autres disciplines.

## **III- Une formation en mathématiques pour comprendre les séquences, séances et manuels et les mettre en œuvre (compétences P3, P4, P5)**

*Les connaissances mathématiques du futur professeur des écoles doivent lui permettre de s'approprier des scénarii de classes et de les mettre en œuvre (savoir faire des choix, savoir tirer parti des expériences...).*

Il s'agit de savoir :

- étudier le statut et la place des différents types d'activités que l'on peut proposer en mathématiques (résolution de problème, apprentissage de techniques, développement d'automatismes, mémorisation, ...);
- construire une progression ;
- analyser une proposition de manuel scolaire ou de document pédagogique (autonomie par rapport aux ressources) ;
- comprendre l'adéquation tâche / objectif / modalité de travail ;
- adapter et faire évoluer une situation ;
- évaluer *a posteriori* une situation ;
- construire une trace écrite mathématique conforme et adaptée au niveau d'apprentissage ;
- prévoir des aides qui ne dénaturent pas une situation mais qui permettent aux élèves de comprendre les enjeux des situations et les aide à entrer dans un processus de résolution.

## **IV- Une formation en mathématiques pour analyser les procédures des élèves (compétences P3, P5)**

*Les connaissances mathématiques du futur professeur des écoles lui servent pour envisager les procédures des élèves et interpréter les procédures effectives.*

En particulier, il doit être capable de :

- juger de la pertinence et hiérarchiser en temps réel les procédures ;

- évaluer les procédures ;
- interpréter l'erreur en termes de connaissances (statut de l'erreur).

**La COPIRELEM, se fait l'écho du constat partagé par tous les acteurs de la formation : il est impossible d'atteindre l'ensemble de ces quatre objectifs dans les conditions actuelles de formation par les masters mis en place par la dernière réforme.**

### **La préparation au concours**

*La nature et la place du concours de recrutement influent largement sur l'organisation et le contenu de la formation.* L'impact est tel que le caractère professionnalisant de la formation et l'initiation à la recherche s'effacent, pour les étudiants, devant la priorité donnée à la préparation à ce concours. **L'épreuve écrite de mathématiques du concours actuelle permet d'évaluer prioritairement la maîtrise des savoirs mathématiques du collège en n'accordant qu'une part très réduite à la question essentielle de la maîtrise des connaissances mathématiques nécessaires au professeur pour l'enseignement des mathématiques à l'école.**

### **La préparation à l'exercice professionnel**

*Les savoirs professionnels* tels que la construction de séances au sein d'une séquence d'apprentissage, l'organisation et la conduite de la classe, la compréhension des mécanismes d'apprentissage, l'appropriation des programmes, la capacité à exercer sa liberté pédagogique, la nature de l'aide à apporter aux élèves sont pris en charge par le master mais *ne peuvent s'enraciner sans une mise en relation forte et fréquente avec une pratique réelle du métier.* La structure d'un master, organisé sur la base d'unités d'enseignement étanches, tend à favoriser le morcellement, rendant plus difficile la synthèse entre les divers contenus, qui est alors laissée à la charge des étudiants. **Une véritable intégration des savoirs professionnels pour le métier d'enseignant ne peut se concevoir que dans le cadre d'un dispositif permettant d'articuler pleinement apports théoriques et expérimentations sur le terrain, dispositif mis en œuvre sur une longue durée.** Ce dispositif par alternance doit être *organisé indépendamment des besoins de remplacement sur des terrains de stages réservés* permettant une prise de responsabilité progressive et sereine des étudiants et ménageant régulièrement des temps d'observation dans différentes classes dans les trois cycles de l'école.

### **La polyvalence**

*Elle s'exprime tant dans la diversité des disciplines à enseigner que dans celle des publics d'élèves.* Il s'agit d'abord pour l'étudiant d'acquérir simultanément des connaissances académiques suffisantes dans des disciplines autres que sa discipline de formation et de s'approprier des savoirs spécifiques à l'enseignement de ces disciplines pour être en mesure de les enseigner de manière équitable à l'école primaire. **En outre, le master d'enseignement doit aussi permettre au futur enseignant d'acquérir les compétences pour enseigner ces contenus à un public varié de la petite section de maternelle au CM2, composé d'élèves issus de tous milieux et présentant divers profils.**

### **L'initiation à la recherche**

*Elle doit avoir pour l'étudiant principalement deux finalités :* d'une part, entrer dans une culture commune en s'appropriant des travaux issus de la recherche, d'autre part construire une posture réflexive lui permettant d'analyser et d'enrichir sa pratique notamment en précisant son questionnement en lien avec ses premières expériences d'enseignement et en envisageant des alternatives à partir de travaux de recherche accessibles. **Cette posture réflexive est un préalable à la capacité de l'enseignant à intégrer dans sa pratique les apports d'une formation continuée tout au long de sa carrière.**

# Propositions pour des UE de mathématiques dans les filières de licences non scientifiques

## Rappel du contexte :

Charles Torossian a reçu Stéphane Vinatier et François Recher (président et secrétaire de l'ADIREM) vendredi 6 avril après midi pour évoquer certaines mesures du rapport qu'il a remis avec Cédric Villani, auxquelles le réseau des IREM pourrait être associé. Parmi elles, il espère augmenter significativement le volume de mathématiques dans la formation initiale des PE en proposant l'ouverture d'options "maths" dans les licences non scientifiques, pour les étudiants se destinant au CRPE (options qui pourraient devenir quasi obligatoires si l'écrit du CRPE est avancé à la fin de la licence). Ces heures seraient destinées au travail sur les notions mathématiques, libérant les heures de math en master MEEF pour la didactique et les questions pédagogiques.

La question posée au réseau des IREM est la suivante : quel serait le contenu disciplinaire idéal pour ces heures, sachant qu'à hauteur de 2h par semaine on arriverait à environ 150h sur les trois années de licence ?

## Une première ébauche de programme a minima :

Cette proposition est déclinée en 6 modules de 25 h chacun.

Dans les 6 modules, les aspects concernant les TICE doivent être pris en compte, et des séances en salle informatique doivent être organisées (environ 4 à 6h par module).

Il est essentiel que les étudiants acquièrent des automatismes dans la manipulation des objets considérés, mais aussi qu'ils accèdent à une bonne connaissance des théories sous-jacentes. Une grande partie de ces UE devra avoir lieu dans des dispositifs de type TD.

Les modules doivent reprendre en les approfondissant les programmes de collège et parfois de 2nde, et reprendre des notions qui ont été éliminées ces dernières années de ces programmes.

Les modules 1,2,3,6 doivent être proposés dans cet ordre, ainsi que les 4 et 5.

### **Module 1 : Arithmétique**

Sensibilisation aux propriétés de Peano : successeur/addition de 1, finitude des suites décroissantes de nombres entiers positifs.

Division euclidienne ; nombres premiers, théorème fondamental de l'arithmétique (il pourra être admis) ; ppcm, pgcd, nombres premiers entre eux, algorithmes de soustraction et d'Euclide.

Décomposition des entiers en base  $a > 1$ . Cas particulier de la base 10 : conséquences sur les algorithmes permettant d'effectuer chacune des 4 opérations en base 10, calcul en ligne, en colonnes ; critères de divisibilité par 2, 3,4,5,9,10,11. Preuve par 9.

Manipulations des entiers relatifs.

TICE : algorithmes sur tableur, sur scratch. Utilisation de la calculatrice pour travailler la numération en base 10. Utilisation du tableur pour résoudre des problèmes simples de type restes chinois, codage/décodage César...

## **Module 2 : Algèbre , Nombre rationnels, décimaux et réels**

Règles sur les manipulations algébriques : associativité, commutativité, distributivité. Factorisation et développement d'expressions algébriques.

Insuffisance des entiers et nécessité de nouveaux nombres. Fractions, fractions équivalentes, nombres rationnels. Les nombres entiers vus comme des rationnels particuliers.

Opérations algébriques sur les nombres rationnels. Propriétés arithmétiques : fractions irréductibles, partie entière, partie fractionnaire. Comparaison des rationnels.

Fractions décimales, nombres décimaux. Caractérisation des fractions décimales. Écriture décimale. Comparaison des décimaux.

Écriture décimale des nombres rationnels. Valeurs approchées à  $10^{-n}$  près par excès et par défaut.

Insuffisance des rationnels. Sensibilisation aux nombres réels par leurs écritures décimales. Exemples de réels non rationnels. Sensibilisation à la comparaison des nombres réels.

Règles de manipulations algébriques d'équations, d'inéquations. Résolution des équations et inéquations du premier degré. Mise sous forme canonique des équations du second degré. Résolution de  $xy \geq 0$ . Conséquences sur les inéquations du second degré.

TICE : programmation de la résolution d'équations sur tableur et sur un logiciel d'algorithmique. Travail sur les valeurs approchées sur tableur ou calculatrice.

## **Module 3 : Fonctions, proportionnalités, droites**

Fonctions réelles sur un intervalle, définitions : antécédent, image, ensemble de définition. Présentations : par une formule, par un graphe, par un tableau de valeurs.

Variations des fonctions : croissance, décroissance (globale ou sur un intervalle), maximum, minimum, observation sur le graphe.

Proportionnalité : définition, tableau de proportionnalité. Caractérisation par le produit en croix.

Fonctions linéaires : définition, additivité, multiplicativité, coefficient de linéarité. Lien avec la proportionnalité. Interprétation graphique de la linéarité.

Recherche de la 4ème proportionnelle par des méthodes variées : additivité, multiplicativité, retour à l'unité, produit en croix. Il est essentiel que les étudiants prennent conscience que le produit en croix n'est pas toujours la méthode la plus adaptée.

Fonctions affines : définition, graphe (dans un repère normé).

Droites : définition par les fonctions affines, coefficient directeur et ordonnée à l'origine. Interprétation géométrique. Recherche de l'équation réduite d'une droite passant par deux points donnés.

Situations classiques de proportionnalité : taux, échelles. Pourcentage : détermination d'un pourcentage, d'un effectif connaissant le pourcentage. Composition d'augmentations et/ou diminutions.

Vitesse moyenne et autres grandeurs quotient.

TICE : tracés de graphes et de tableaux de valeurs sur calculatrices, tableurs et sur GeoGebra. Observation géométriques des propriétés des fonctions. Calculs de pourcentages sur tableurs et calculatrices.

#### **Module 4 : Géométrie plane**

Sensibilisation à la notion de modèle géométrique. Figure comme objet modèle. Identification de figures. Notion de transformation géométrique, exemples de catégories de transformations : translations, symétries, rotations, homothéties, similitudes.

Notion de point, de droite, demi-droite, segment.

Propriétés géométriques des figures : alignement, parallélisme, perpendicularité, distance entre deux points, entre un point et une droite. Médiatrice de deux points. Théorème de Pythagore et de Thalès.

Définitions et caractérisations de figures classiques : triangles et quadrilatères (quelconques ou particuliers), cercle, disque, polygones réguliers.

Angle entre deux demi-droites : définition, lien avec les rotations, mesures dans différentes unités.

Droites particulières dans les triangles : médianes, hauteurs, bissectrices : définitions et caractérisations. Théorèmes de concours, cercles inscrit, circonscrit.

TICE : Travaux sur Geogebra 2D, utilisant toutes les fonctionnalités, par exemple utilisant des boîtes noires. Propositions d'algorithmes de construction. Production de conjectures.

#### **Module 5 : Grandeurs et mesures et géométrie dans l'espace.**

Notion de droite, de plan.

Propriétés géométriques des figures : coplanarité de points, parallélisme de deux plans, d'un plan et d'une droite, de deux droites, coplanarité de deux droites ; perpendicularité d'une droite et d'un plan, de deux droites, de deux plans, distance entre un point et un plan. Plan médiateur de deux points.

Solides : cube, parallélépipède rectangle, prismes droits, cylindre, cône, pyramides à base polygonale régulière : faces, sommets, arêtes, patrons. Intersection par des plans, des droites.

Notion d'aire. Formules d'aires : aire d'un triangle, d'un parallélogramme, d'un disque.

Lien entre aire, longueurs et angle : utilisation du sinus et du cosinus. Lien entre angle, pente et coefficient directeur d'une droite.

Résolution de problèmes d'aires, de longueurs et d'angles, en utilisant notamment des fonctions et les propriétés de géométries dans le plan.

Notion de volume. Formules de volume : cube, parallélépipède rectangle, prismes droits et cylindres, cône et pyramides, boules.

Résolution de problèmes de volumes, en utilisant notamment des fonctions et les propriétés géométriques dans le plan.

TICE : Tracés de figures sur GeoGebra 3D. Tracés de patrons. Résolutions approchées de problèmes de grandeurs géométriques en utilisant le tableur.

## **Module 6 : Statistique et probabilités**

Notions élémentaires de statistique : valeurs, effectif, effectifs relatifs, étendue, moyenne, médiane, quartiles. Exemples issus de la vie courante.

Représentations graphiques des notions de statistiques : diagrammes en batons, représentations circulaires. Interprétations par des pourcentages. Calcul des angles permettant de tracer les diagrammes circulaires.

«Associativité» des moyennes.

Dénombrements pour des exemples issus de jeux ou de situations pour lesquelles la représentation graphique est possible.

Notion de probabilités : expérience aléatoire, probabilité théorique, lien avec les statistiques. Calcul de probabilités dans des cas simples.

TICE : Utilisation des fonctions statistiques de la calculatrice et des tableurs. Tracés et interprétations de diagrammes sur tableur. Utilisation de la touche alea. Production d'expériences aléatoires sur tableur et conjectures sur les probabilités associées.



Production de Ressources  
Numériques pour l'Enseignement  
des Mathématiques au secondaire  
en Afrique Centrale.

Volet micro-serveurs  
2017- 2018

IREM et LDAR (UFR de mathématiques - Université Paris-Diderot, France)

École Normale Supérieure de Brazzaville (Université Marien Ngouabi, Congo)

avec le concours des inspecteurs de mathématiques du Congo et du Cameroun, et avec le soutien du Fonds Francophone des Inforoutes (OIF) et de l'ADIREM (Assemblée des Directeurs d'IREM)

## Rapport de fin de projet

Auteurs : Bernadette DENYS, Jean-baptiste LAGRANGE

Date : 30 mars 2018

### ***Rappel des objectifs***

Le projet PReNuM-AC (2012-2015) a visé la formation des enseignants aux usages des technologies pour l'enseignement (TICE), à la didactique des mathématiques et au développement des usages des outils en ligne (plate-forme de formation et bases d'exercices). Le projet a impliqué des enseignants en formation et des formateurs d'enseignants du Cameroun et de la République du Congo ; il a produit un ensemble important de ressources pour la Terminale.

La sensibilisation des formateurs et étudiants d'ENS à l'utilisation de WIMS (Web Interactive Multipurpose Server) a été un objectif important du projet PReNuM-AC. Chacune des ressources produites comporte une feuille d'exercices interactifs à mettre en œuvre via un serveur WIMS.

L'expérience a montré que cette utilisation pouvait correspondre à un désir de personnalisation des apprentissages pour les élèves, et à un désir d'évolution des pratiques pédagogiques pour les enseignants.

Le projet PReNuM-AC  $\mu$  (2017-2018) a été destiné à expérimenter les usages de micro-serveurs autonomes dans les classes africaines. Il a expérimenté l'accès par réseau wifi ou câblé, hors connexion internet et sans installation particulière, à :

- une base d'exercices de mathématiques
- des ressources créées par PReNuM-AC (2012-2015),
- des logiciels pour la classe de Mathématiques.

Un autre objectif du projet a été de permettre à l'enseignant d'utiliser un micro-serveur pour préparer sa classe et évaluer le travail des élèves sans connexion internet coûteuse. Le micro-serveur peut aussi être couplé à un vidéoprojecteur et à un clavier-souris sans fil pour une utilisation des TICE en classe entière.

Au-delà de cet objectif d'expérimentation d'un matériel adapté à la réalité des classes d'Afrique Centrale, le projet a visé à favoriser le développement de structures de type IREM,

en se centrant notamment sur l'UREM (Unité de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) en République du Congo.

## ***Les trois temps du projet***

### **Mise au point technique et de recherche de lieux d'expérimentation (mars-août 2017)**

Nous avons identifié le type de machine support, développé le logiciel à implanter et préparé une documentation de base. Voir le site <http://prenum-ac.org>.

Des lieux d'expérimentation ont été déterminés au Congo-Brazzaville, sous la responsabilité de l'UREM dans les trois villes principales (Pointe-Noire, Dolisie et Brazzaville). Des expérimentations ont été aussi préparées à Yaoundé au Cameroun sous la responsabilité de Désiré FEUGUENG en relation avec l'Inspection Générale des Enseignements.

### **Pré-expérimentations et observations (août 2017- fév. 2018)**

Une rencontre fin août 2017 a permis de mettre au point les aspects techniques, de compléter la documentation et de préparer des modalités d'observation et d'intervention auprès des enseignants. Quatorze micro-serveurs et du matériel complémentaire (dont deux vidéoprojecteurs) ont été attribués pour déploiement sur les établissements retenus à la première période.

Des formations financées par le projet ont été organisées et assurées au Congo Brazzaville et au Cameroun. Le site web du projet PreNuM-AC a été réactivé et mis à jour (<http://prenum-ac.org>). On y trouvera un relevé des actions et la documentation sur le micro-serveur.

### **Le séminaire de fin de projet**

Il a eu lieu 1-2-3 mars 2018 et a été organisé par l'UREM de Brazzaville (responsable Fernand MALONGA) dans les locaux du rectorat de l'Université Marien Ngouabi. Les deux premières journées ont concerné une vingtaine d'enseignants et encadrants impliqués dans le projet, ainsi que Désiré FEUGUENG, chargé de l'expérimentation au Cameroun, et Jannick TRUNKENWALD de l'Agence pour l'enseignement français à l'étranger

La troisième journée a accueilli plus largement une cinquantaine de membres de l'UREM.

Un équipement complémentaire (4 micro-serveurs, une caméra et un scanner) a été remis.

Parallèlement au séminaire, des visites dans les établissements de Brazzaville nous ont permis d'apprécier les conditions locales. Nous remercions particulièrement Fernand MALONGA Enseignant Chercheur à l'Université Marien Ngouabi, responsable de l'UREM et Paul TSIKA, inspecteur de Mathématiques pour l'organisation et l'animation.

Le bilan et les perspectives qui suivent s'appuient sur les données recueillies et les contacts pris au cours du séminaire.

## ***Bilan***

### **Les usages en cours**

Au Congo : 4 établissements ont été impliqués. Ils ont reçu chacun un micro-serveur, et des formations de mise en main ont été menées à Brazzaville, Pointe Noire et Dolisie.



### **Lycée d'excellence Mbounda (Dolisie)**

L'équipe comprend un inspecteur-professeur, un professeur de Mathématiques et un professeur d'Informatique. Ont été organisées : une restitution aux collègues de l'équipe de Mathématiques, et 4 séances pour partie avec des élèves. Dans les séances, des ordinateurs portables prêtés par les enseignants ont été utilisés, car les ordinateurs de l'établissement n'ont pas de WIFI. Il reste donc à réaliser la connexion du serveur via le réseau câblé.

Il y a un grand intérêt des élèves. Le problème est de trouver des plages pour l'utilisation de WIMS. Actuellement, on fait sur le temps libre.

### **Lycée Victor Augagneur (Pointe Noire)**

Trois enseignants de mathématiques et un enseignant d'informatique. Une salle pour les mathématiques avec 20 ordinateurs portables a été créée grâce à l'aide de Total. Un obstacle serait le manque de culture informatique des élèves. En revanche la connexion WIFI ne doit pas poser problème et donc il paraît intéressant de démarrer des usages en prévision de formations ultérieures.

Il est soulevé la nécessité de coordonner les séances d'exercices avec le programme et aussi d'augmenter le nombre de ressources (logiciels, documents pédagogiques) disponibles sur le serveur, en lien avec les besoins ressentis sur le terrain.

### **Lycée Massengo (Brazzaville)**

Contact a été pris par l'inspecteur Paul Tsika, et deux enseignants ont constitué une équipe. Une présentation officielle a été faite devant 100 élèves et le chef d'établissement. Elle a suscité un grand intérêt. Deux séances ont été organisées avec des élèves. La salle est une salle multimédia avec de nombreux postes, mais qui « isolent » les élèves. Par ailleurs les enseignants éprouvent des difficultés à connecter les postes en l'absence du technicien responsable. Cette difficulté étant levée, les usages devraient se développer.

### **Ecole Militaire Préparatoire Général Leclerc (Brazzaville)**

Une équipe de trois professeurs. La mise en place a été retardée par des connaissances techniques jugées insuffisantes (connexions...) et la difficulté à insérer des activités dans l'emploi du temps des élèves. Un rendez-vous sur place le 5 mars a permis de lever en partie les difficultés techniques dans la salle informatique : certains postes se connectent, d'autres non. Un problème à voir avec le responsable de la salle. Des usages sont prévus dans cette salle et aussi en collectif par vidéoprojection

### **Cameroun**

Une expérience est menée avec deux lycées, choisis parce que « non connectés », lycée d'ETOUG-EBE et lycée LECLERC de Yaoundé. Une formation en plenum (réunis au même lieu) et une séance de formation supplémentaire à la demande des enseignants du lycée d'ETOUG-EBE, ainsi qu'un carrefour pédagogique: séance de questions-réponses avec les enseignants du lycée d'ETOUG-EBE ont été organisés. Les enseignants ont de la peine à s'engager. Ceux du lycée Leclerc sont pourtant déterminés, mais apparemment ils manquent de temps, en raison de leur charge de travail. Sur la base des questions des enseignants du lycée d'ETOUG-EBE, qui semblaient signifier que leurs élèves n'étaient pas prêts sur le plan technologique pour apprendre avec les TIC, un questionnaire a été passé sur les usages des TICE auprès des élèves et des enseignants. Les premiers résultats sont en contradiction avec les déclarations des enseignants qui estiment que les élèves ne sont pas techniquement préparés et qui laissent penser que des usages pourraient se développer sur les outils

personnels (tablette, smartphone...) des élèves. Des expérimentations devraient se développer. Le soutien de l'inspection devrait permettre d'inclure WIMS dans la formation continue. Des documents de formation ont été élaborés : vidéos de présentation de WIMS, prise en main html de WIMS...

### **Perception des potentialités de WIMS**

Dans l'ensemble, les potentialités de WIMS sont bien perçues, notamment du point de vue de l'interaction (élèves actifs), de la visualisation (figures sur écran) et du suivi des élèves (contrôle a posteriori par l'enseignant des résultats des élèves). La possibilité de faire faire des exercices sur temps libre (genre « devoir maison ») et de contrôler ce travail a été évoquée en sus des usages en classe entière et en salle informatique.

### **Appropriation par les enseignants des objectifs du projet et des usages de WIMS**

Deux ateliers pendant les deux premiers jours du séminaire final ont permis de mesurer cette appropriation.

Un premier atelier « pédagogique » a consisté à mettre en œuvre une préparation de séance en renseignant les rubriques niveau, chapitre, objectifs, type d'activité, en préparant une liste d'exercices, et en menant une analyse a priori guidée par les questions

Qu'attendez-vous de ces exercices ? Quelles difficultés prévoyez-vous ?

L'analyse a montré comment l'enseignant doit intervenir pour que l'activité de l'élève soit productive d'apprentissages mathématiques : pour certains exercices, il sera nécessaire d'avoir une présentation en collectif par le professeur pour que l'activité soit bien comprise de l'élève et pour souligner des différences de notation par rapport à la pratique de la classe ; la mise en commun après une séance en classe ou en « devoir maison » est tout aussi nécessaire que dans le cas d'exercices papier/crayon. Il peut s'agir d'analyser les rétroactions (feedback) de WIMS et de prolonger l'activité par une rédaction de preuve ou justification. WIMS ne remplace pas l'enseignant. Celui-ci doit « mettre en scène » les exercices à partir de ses propres choix pédagogiques.

Un second atelier « technique » a permis d'approfondir la création de classes et les modalités de connexion du micro-serveur à un réseau câblé. Dans l'ensemble, les participants maîtrisent ces aspects.

### ***Perspectives***

#### **Vers un élargissement**

Lors du séminaire final, en sus des ateliers, les deux premiers jours ont été l'occasion d'échanges et d'apports, notamment par Jannick TRUNKENWALD qui a souligné le caractère évolutif du projet, et le fait que les difficultés rencontrées et la nécessité d'adapter au contexte ont été des opportunités pour rebondir et enclencher des « cercles vertueux ».

Le projet a à nouveau été présenté et débattu le samedi au cours de la réunion de l'UREM, financée par le projet : intérêt et attentes se sont manifestées et donc les conditions semblent remplies pour un élargissement, en ce qui concerne la motivation des enseignants.

Par ailleurs, nous avons eu un contact avec l'association ACCESMAD, qui œuvre pour l'amélioration de l'Education à Madagascar, avec un focus sur l'enseignement des Sciences au

niveau Lycée via les TICE (Francis REYMONDON francis@accesmad.org). Le programme EDUCMAD que l'association anime, s'articule autour de 3 axes d'actions :

- Mettre à disposition des Ressources Educatives Numériques Libres (REN) avec une approche création collaborative adaptée à Madagascar disponibles hors connexion internet.
- Mettre à disposition des établissements scolaires les équipements informatiques (salle informatique équipée de PC et vidéoprojecteur en salle traditionnelle) nécessaires pour accéder aux REN.
- Offrir un accompagnement aux établissements scolaires pour renforcer les compétences pédagogiques de leurs enseignants (ex : formations) et pour réaliser des actions de promotion des Sciences et des TIC.

Bien que se situant à une autre échelle (celle d'un pays tout entier, 100 établissements, 1000 ordinateurs...) ce programme présente des convergences avec PreNuM-AC  $\mu$ . ACCESMAD est intéressée par notre expérience de mise à disposition de WIMS hors connexion internet du fait notamment des ressources (exercices, documents) déjà prêtes sur le serveur. Les serveurs de ACCESMAD intégrant un carnet de notes moodle, la possibilité d'y intégrer WIMS est à explorer.

[https://wiki.wimsedu.info/doku.php?id=ent:wims\\_et\\_moodle](https://wiki.wimsedu.info/doku.php?id=ent:wims_et_moodle)

Une difficulté est que les serveurs de ACCESMAD sont à base de raspberry pi, processeur ARM.

Voir <https://wimsedu.info/?topic=installation-4-13d-sur-raspberry-pi>

De notre côté, l'expérience du programme EDUCMAD mené par une association à l'échelle d'un pays et s'inscrivant dans un projet gouvernemental est très stimulant pour un élargissement ! Francis REYMONDON a suggéré que les bénévoles français se rapprochent de l'association GREF (Groupement des Educateurs sans Frontières) pour cela. Contact à prendre donc : <http://www.gref.asso.fr>.

### **Davantage de ressources sur les serveurs**

Il a été évoqué la possibilité d'offrir davantage de ressources sur le serveur. L'environnement de programmation Scratch et le logiciel de Géométrie dynamique Cabri sont des exemples. D'autres ressources pédagogiques, complémentaires aux ressources élaborées dans PRENuM-AC, notamment celles que l'on peut trouver sur des sites tels que Eduscol sont demandées. Les ressources pour la formation à WIMS élaborées au Cameroun pourraient aussi en faire partie. Il y a de la place pour cela sur les serveurs dotés de disques internes. C'est plus limité sur les clés USB, et si cela pose un problème, il faudra envisager la généralisation des disques internes à 32 Gbytes.

Cela pose la question de la mise à jour des micro-serveurs. Des ressources peuvent être ajoutées « manuellement » sur chaque serveur. Cela suppose un peu de connaissances en Linux. D'une part il faut les « installer », d'autre part il faut mettre un lien sur la page d'accueil du serveur, de façon que les utilisateurs connectés puissent eux-mêmes y accéder ou les télécharger sans connexion internet.

Il peut être aussi envisagé de faire périodiquement des mises à jour complètes des serveurs. Cela suppose de bien penser la procédure ; en effet d'une part le fichier de mise-à-jour va être d'un volume incompatible avec le téléchargement par connexion lente et d'autre part il faudra soigneusement sauvegarder les données du serveur WIMS (classe, exercices) et s'assurer qu'elles pourront être récupérées. Ceci plaide pour l'intervention d'un service d'appui technique, tel que celui que pourrait offrir l'INRAP au Congo. A noter aussi que dans le

programme EDUCMAD à Madagascar, la maintenance du matériel et la mise à jour des ressources sont assurées par de jeunes informaticiens locaux.

### **Vers des projets nationaux**

En république du Congo, l'engagement des acteurs, enseignants, formateurs, inspecteurs et l'appui des autorités locales semble acquis. La perspective serait un plan au niveau national concernant la quarantaine de lycées du pays (6 lycées techniques, 4 lycées agricoles, 29 lycées d'enseignement général). On pourrait viser pour chaque lycée un équipement tel que : 2 micro-serveurs, 40 tablettes sous Android, un video-projecteur, coût environ 4 500€ Il faudrait y ajouter les frais d'encadrement, de formation, et de conception et de maintenance technique. L'UREM est décidée à soumettre un tel projet au ministère. En France, nous chercherons les moyens de le soutenir notamment en prenant contact avec le GREF.

Au Cameroun, l'invitation que nous avons faite à Jean-Pierre ADJABA Inspecteur Coordonnateur Général chargé de l'Enseignement des Sciences, était une occasion et un moyen de développer les relations avec les autorités académiques. A notre grand regret et sans que nous ayons eu d'explication, Jean-Pierre ADJABA ne s'est pas présenté au séminaire et les frais afférents à cette invitation ont été engagés en pure perte. Le projet PreNuM-AC  $\mu$  a engagé une partie importante de ses finances pour une expérimentation au Cameroun et pour la participation à la rencontre d'août 2017 et au séminaire. Nous nous réjouissons de la participation de Désiré FEUGUENG et des actions qu'il a menées. Nous espérons que cet effort financier du projet et les actions menées par Désiré FEUGUENG pourront servir de base à un projet de même nature que celui qui est engagé au Congo.

Villeurbanne, le 21 novembre 2018

Objet : Mémoire d'entente

Entre le réseau des IREM et le groupement de services Mathrice du CNRS, il est convenu ce qui suit :

- 1 le réseau des IREM, représenté par l'assemblée des directeurs d'IREM (ADIREM), regroupe les instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) et instituts de recherche sur l'enseignement des sciences (IRES) de toute la France (métropolitaine et outre-mer, actuellement un peu moins de 30 instituts); les IREM ou IRES sont des structures universitaires dans lesquelles des groupes d'enseignants de différents niveaux (primaire, secondaire, universitaire) travaillent ensemble sur des sujets liés à l'enseignement des mathématiques et des sciences, à la formation initiale et continue des enseignants et à la diffusion des mathématiques et des sciences auprès du public. Le réseau des IREM regroupe, en plus de mathématiciens en poste à l'université, de nombreux enseignants de mathématiques ou d'autres disciplines, des professeurs d'école, des universitaires dans d'autres disciplines.
- 2 Le réseau des IREM développe et entretient des activités en ligne, sur le domaine univ-irem.fr (activités listées ci-dessous au point 5), qui nécessitent des possibilités de stockage importantes et des accès pour le maintien et le développement. Le Président de l'ADIREM est le responsable éditorial pour tout le contenu mis en ligne sur les sites du domaine univ-irem.fr; il est également responsable de la sécurité du site et s'entoure, pour la garantir, d'une équipe informatique.
- 3 Le groupement de services (GdS) Mathrice du CNRS met à disposition du réseau des IREM un espace de stockage de 1 To pour stocker les informations utiles au fonctionnement des activités en ligne du réseau et installer les logiciels nécessaires à leur fonctionnement, moyennant une facturation; il donne à l'équipe informatique du réseau des IREM les autorisations d'accès nécessaires à l'entretien et au développement des activités en ligne du réseau; il donne au réseau des IREM la possibilité de créer des autorisations d'accès pour les utilisateurs actifs du réseau. Il met à disposition, à la demande et dans un délai raisonnable, des machines virtuelles pour organiser les activités en ligne du réseau. Le directeur du GdS Mathrice est responsable de la mise à disposition de l'espace de stockage et des accès informatiques au réseau des IREM.
- 4 Cette mise à disposition d'espace de stockage et des accès qui l'accompagnent sont

reconduits tacitement chaque année, sauf en cas de demande explicite d'une des deux parties, qui peut intervenir à tout moment. Dans le cas où le GdS Mathrice souhaite interrompre définitivement la mise à disposition d'espace de stockage au réseau des IREM, le réseau des IREM dispose d'un délai de deux mois, à partir de la notification de l'arrêt du service, pour déménager ses données et ses activités sur un autre serveur.

5 Usage des moyens mis à disposition. Le GdS Mathrice garantit au réseau des IREM la possibilité d'avoir accès :

- au service d'hébergement de VM comprenant un accès SSH en mode root depuis l'extérieur, un espace de stockage de 1To, l'ouverture de l'accès depuis l'Internet aux ports désirés selon configuration par la DSI/Université de Lille ;
- au service d'hébergement web de la PLM ;
- au service de listes de diffusion de la PLM avec un moteur spécifique pour le domaine univ-irem.fr dont la gestion sera déléguée au réseau des IREM ;
- au service d'hébergement de zone DNS pour le domaine univ-irem.fr. Les modifications des enregistrements de la zone sont assurées par le GdS Mathrice, via le service de gestion de demandes support@math.cnrs.fr dans un délai raisonnable.

6 Le GDS Mathrice fournit au réseau des IREM les droits d'accès et d'administration suffisants pour assurer les fonctions d'administration des machines virtuelles. Le compte root de ces systèmes reste exclusivement utilisé par le GDS Mathrice. Il servira à des opérations de maintenance et de sécurité comme la réparation manuelle de systèmes de fichiers, la mise en place de mesures de protection ou autres. En cas d'incident de sécurité concernant l'une des VM de l'IREM, le GDS Mathrice relaye rapidement l'information en sa possession au réseau des IREM et pourra être amené à isoler cette VM le temps de la résolution de l'incident.

Laurent Azema, Mathrice

Stéphane Vinater, Adirem





# Colloque sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire

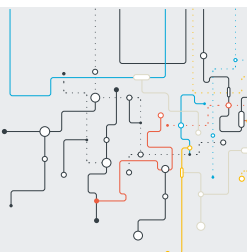
12 décembre 2018 - Fondation Del Duca, 10 Rue Alfred de Vigny, 75008 Paris

« Depuis une douzaine d'années, les résultats de nos élèves en mathématiques ne cessent de se dégrader, y compris pour les meilleurs d'entre eux. C'est ce que montre l'enquête internationale Pisa [...] et l'évaluation TIMSS 2015 n'est pas meilleure, elle place tout simplement la France au dernier rang des 19 pays participants. » C'est sur ce constat que débute le rapport préconisant 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques remis par Charles Torossian et Cédric Villani au ministre Jean-Michel Blanquer en février 2018.

Afin de poursuivre la réflexion engagée, l'Académie des sciences en collaboration avec la Fondation La main à la pâte et le réseau des IREM organise un colloque qui cherche à questionner et illustrer la place de l'investigation dans les apprentissages en mathématiques à l'école primaire. Les principales thématiques du programme de mathématiques à l'école primaire seront abordées à partir d'un dialogue entre chercheurs et praticiens et de retours d'expériences.

<b>9h - 9h30</b>	<b>Accueil</b> <i>Eric Westhof, Académie des sciences, Didier Roux, Fondation La main à la pâte, Anne Cortella, Réseau des IREM, Charles Torossian, Inspection générale</i>
<b>9h30 - 9h45</b>	<b>Ouverture du colloque</b> <i>Cedric Villani (à confirmer)</i>
<b>9h45 - 10h15</b>	<b>Conférences introductives</b> Démarche d'investigation, problèmes ouverts, recherche didactique : une perspective historique <i>Michèle Artigue, Professeure émérite, Laboratoire de didactique André Revuz, Université Paris-Diderot</i>  Problèmes rencontrés par les enseignants d'école primaire dans l'enseignement des mathématiques. Perspective historique <i>Denis Butlen, Université de Cergy Pontoise</i>
<b>10h15 - 11h</b>	<b>Session thématique 1 : nombres et calculs</b> Le défi calcul, entre calcul mental et calculatrice : une formation de formateurs au calcul mental <i>Christine Chambris, Maîtresse de conférences, Laboratoire de didactique André Revuz, Université de Cergy-Pontoise</i>  Retour d'expérience <i>Isabelle Melon, Conseillère pédagogique, Académie de Paris</i> <i>Nathalie Pasquet, Professeure des écoles, École élémentaire 87 Arago (Paris 14<sup>e</sup>), Fondation La main à la pâte</i>
<b>11h - 11h30</b>	<b>Pause</b>
<b>11h30 - 12h15</b>	<b>Session thématique 2 : Résolution de problèmes et représentations</b> <i>Serge Petit, Professeur honoraire de l'IUFM d'Alsace, Université de Strasbourg</i>  Retour d'expériences <i>David Sorli, Professeur des écoles / IREM</i>

<b>12h15 - 13h</b>	<b>Session thématique 3 : Espace et géométrie</b> Pré-apprentissages géométriques à l'école maternelle <i>Valentina CELI, ESPE d'Aquitaine, Université de Bordeaux, COPIRELEM</i> Retour d'expériences <i>Myriam Semmarty, Professeure des écoles, École maternelle publique Bouillercé, Pau</i>
<b>13h – 14h</b>	<b>Déjeuner</b>
<b>14h – 14h45</b>	<b>Session thématique 4 : Grandeurs et mesures</b> <i>Céline Mousset, Haute école Louvain en Hainaut (HELHa), catégorie Pédagogie, Belgique, Hélène Gagneux, professeure des écoles, ESPE Centre Val de Loire, Université d'Orléans</i>
<b>14h45 - 15h15</b>	<b>Session thématique 5 : Articulation math-informatique à l'école élémentaire. Place des méthodes algorithmiques.</b> <i>Gilles Dowek, INRIA, Xavier Buff, IRES Toulouse, Université Paul Sabatier</i>
<b>15h15 - 16h15</b>	<b>Retours d'expérience d'outils pour la classe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Les mallettes pédagogiques en cycle 1 <i>Capsule vidéo de Pierre Eysseric</i></li> <li>▷ Arithmécole en cycle 2 <i>Calliste Scheibling-Seve, Doctorante, Université Paris Lumières, Laboratoire Paragraphe</i></li> <li>▷ Le projet Mathador en cycle 3 <i>Éric Trouillot, auteur du jeu Mathador et professeur au collège Victor Hugo</i></li> <li>▷ Jeux mathématiques <i>Cédric Faure, Ingénieur de formation, Maison pour la science en Midi-Pyrénées</i></li> </ul>
<b>16h15 - 16h30</b>	<b>Pause</b>
<b>16h30 - 17h</b>	<b>Synthèse du colloque</b> <i>Etienne Ghys, ENS Lyon – Membre de l'Académie des Sciences</i>



**Accès:**

- ▶ métro ligne 2 stations Courcelles ou Monceau
- ▶ bus 30 (arrêt Courcelles) et 84 (arrêt Coucelles ou Murillo)
- ▶ vélib station 8044, 2 rue Alfred de Vigny
- ▶ parking : 18 Avenue Hoche, 75008 Paris



INSTITUT DE FRANCE  
Académie des sciences



FONDATION  
La main à la pâte



Avec le soutien





## CONVENTION CADRE

Entre

L'assemblée des directeurs d'Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques, ci-après dénommée ADIREM et IREM, représentée par son président Stéphane Vinatier

et

Le ministère de l'éducation nationale, représenté par le directeur général de l'enseignement scolaire, Jean-Marc Huart

et

Le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, représenté par la directrice générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle, Brigitte Plateau

### Préambule

Les ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation souhaitent apporter une réponse forte à la baisse des compétences des élèves en mathématiques, à la baisse d'intérêt des élèves pour les mathématiques et la baisse du nombre des étudiants qui s'engagent vers l'enseignement des mathématiques et plus généralement vers des études scientifiques. Considérant qu'une réponse à cette désaffection passe par une meilleure formation initiale et continue des enseignants et conformément à la programmation des moyens et aux orientations de la refondation de l'école de la République, les ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation soutiennent les actions du réseau des Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) qui s'inscrivent dans cette ambition.

Les Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) sont des structures universitaires (un service commun ou une composante, un département d'une composante,...) où peuvent travailler ensemble, sur des contenus pédagogiques mathématiques ou scientifiques ciblés, des enseignants du primaire, du secondaire et du supérieur. Les IREM sont des acteurs majeurs, en particulier pour les mathématiques, de la recherche en éducation et de la formation initiale et continue des enseignants, en partenariat avec les départements disciplinaires et les laboratoires de recherche dont ils sont proches et avec les écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ESPE).

Les IREM sont constitués en réseau national structuré autour de l'assemblée des directeurs (ADIREM), avec un comité scientifique (CS), des commissions inter IREM (C2I, douze au 1<sup>er</sup> septembre 2017) et des publications et rencontres nationales. Les IREM organisent en particulier annuellement les colloques de la COPIRELEM (commission permanente des IREM sur l'enseignement élémentaire) et de la CORFEM (commission de recherche sur la formation et l'enseignement des mathématiques du second degré) qui sont des points de rencontres pour les formateurs en mathématiques des ESPE. Les revues éditées par le réseau sont aussi des ressources pour la formation initiale et continue des enseignants.

Le cœur de l'activité des IREM se pratique au sein de groupes (groupes IREM), mêlant enseignants de terrain, formateurs d'enseignants et universitaires garants de l'expertise scientifique. Cette activité débouche sur des dispositifs utilisables en formation initiale ou continue des enseignants de mathématiques. Les IREM sont ainsi les structures universitaires privilégiées, au côté des ESPE, pour l'organisation de la formation des enseignants en mathématiques.

La recherche développée est une recherche appliquée – ou recherche action – qui suit un protocole scientifique strict : travail mathématique (ou plus largement scientifique), épistémologique et didactique (bibliographie, élaboration de séquences...) en appui sur la recherche fondamentale, expérimentation en classe par les enseignants de terrain, analyse de ces expériences au sein des groupes, rédaction et publication de documents, réinvestissement dans la formation initiale et mise en œuvre de stages de formation continue des enseignants, participation aux commissions inter IREM nationales.



Les missions des IREM sont donc essentiellement :

- la recherche sur l'enseignement des mathématiques et plus généralement des sciences, de la maternelle à l'université. Dans ce cadre les IREM impulsent des expérimentations pédagogiques et de nouvelles réflexions sur les enjeux et les perspectives de cet enseignement et peuvent ainsi contribuer à ses évolutions ;
- l'organisation de colloques thématiques, la production et la diffusion de ressources à destination des enseignants et des formateurs d'enseignants (articles, revues, brochures, manuels, vidéos, logiciels, documents multimédias, ressources en ligne...) ;
- l'organisation de rencontres et stages de formation continue pour les enseignants de mathématiques ;
- la participation à la formation initiale des enseignants dans les masters MEEF ;
- la participation à la formation des enseignants du supérieur au plus près de leurs laboratoires de recherche ;
- la diffusion et la popularisation des mathématiques, à destination des élèves et du grand public (participation à la semaine annuelle des mathématiques et à la fête de la science, accueil sous diverses formes de collégiens et lycéens dans les universités...).

Pour mener à bien ces actions, les IREM travaillent en partenariat avec les académies et les ESPE. Conjointement aux universités, ces partenaires donnent aussi aux IREM les moyens d'assurer leurs missions. Les moyens accordés par les académies peuvent en particulier faire l'objet d'une convention entre l'académie et l'université de rattachement de l'IREM concerné.

Les IREM forment un réseau d'environ un millier d'enseignants et chercheurs en mathématiques, histoire et didactique des mathématiques, ou plus généralement de sciences. Ils se répartissent dans toute la France : 27 IREM au 1<sup>er</sup> septembre 2017, soit quasiment un IREM par académie (des IREM sont en cours de création en Guyane et à Mayotte). Leurs travaux portent sur tous les niveaux du système éducatif, du premier degré à l'université. À travers leurs publications, leurs actions de formation initiale et continue, les actions de diffusion scientifique ou les rencontres organisées au sein du réseau, ce sont au moins dix mille enseignants, professeurs d'école, de mathématiques ou de sciences, de tous statuts qui sont en contact avec les IREM chaque année.

### **Article 1 : objet de la convention**

L'objet de la convention est de définir les actions mises en œuvre par les IREM dans le cadre du soutien des ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

Chaque année, le détail du soutien et des actions figure dans deux avenants, excepté pour la première année où ce détail figure en annexe de la présente convention.

### **Article 2 : contribution des IREM à la réalisation des objectifs du partenariat**

Les IREM adressent tous les ans à la DGESCO et à la DGESIP une synthèse des actions réalisées au plan local (via le rapport d'activité annuel du réseau des IREM). Par ailleurs, les IREM sont évalués dans le cadre des évaluations quinquennales des universités auxquelles ils appartiennent.

Chaque année, des actions prioritaires du réseau sont définies en concertation entre les parties. Leur mise en œuvre est précisée dans les avenants annuels.

Au plus tard au 1<sup>er</sup> novembre de chaque année, l'ADIREM rend compte à la DGESCO et à la DGESIP de l'utilisation des moyens de l'année scolaire et universitaire précédente. Un rapport d'activité compile :

- une synthèse des travaux de l'ADIREM et du comité scientifique des IREM (liste, date et contenu des réunions, liste des participants) ;
- une synthèse des travaux de chacune des commissions inter IREM (liste, date et contenus des réunions, principales actions, principales ressources produites, colloques organisés, liste des participants, nombres d'unités d'heures versées au titre de leur organisation) ;
- une synthèse des actions réalisées au plan local par chaque IREM (liste des groupes IREM, liste des formations initiales ou continues animées, actions et publications majeures) ;
- des perspectives scientifiques pour l'année en cours en lien avec les actions prioritaires du réseau.



Les ressources produites dans le réseau durant l'année écoulée (articles, revues, brochures, manuels, vidéos, logiciels, documents multimédias, ressources en ligne...), notamment celles concernant les expérimentations et les innovations, sont mises à disposition. Le réseau édite ou fait éditer trois revues scientifiques dans lesquelles des articles de recherche sur l'enseignement des mathématiques et plus généralement des sciences aux niveaux du primaire, du collège, du lycée et/ou du supérieur sont publiés : *Grand N*, *Petit x* et *Repères IREM*.

Le réseau des IREM contribue à la création de ressources communes avec l'inspection générale et à leur diffusion, notamment via le portail du réseau des IREM et via la base de données bibliographiques Publimaths.

Au plus tard au 1<sup>er</sup> novembre de chaque année, l'ADIREM communique à la DGESCO une liste nominative de professeurs, dont l'engagement des travaux en cours justifie l'attribution d'unités d'heures supplémentaires pour l'année scolaire en cours avec indication de leur établissement, de leur académie et des travaux justifiant ces attributions dans le cadre des actions prioritaires du réseau ou des actions détaillées en article 2.

Les IREM s'engagent à faire connaître leurs actions auprès des CARDIE.

Un comité de pilotage paritaire se réunit une fois par an.

### **Article 3 : évaluation et renforcement de l'impact des actions des IREM**

Soucieux de mesurer ou d'estimer l'impact de ses actions, dans le double objectif de les perfectionner autant que possible et d'utiliser au mieux les moyens qui lui sont alloués, le réseau des IREM expérimente et promeut auprès des IREM divers outils de mesure qualitative ou quantitative de cet impact auprès des principaux publics visés : enseignants en formation initiale dans les ESPE, formateurs de ces enseignants, enseignants déjà en poste dans le primaire ou le secondaire ; la mesure de l'impact sur les élèves des actions des IREM auprès de leurs professeurs est un objectif à plus long terme dont la réalisation pourrait nécessiter la mise en place de partenariats avec des laboratoires de didactique des mathématiques (ou plus largement des sciences) et des organismes spécialisés dans l'évaluation (DEPP et CNESCO par exemple).

Le réseau des IREM collecte les données recueillies auprès de ces publics et les transmet à la direction compétente (DGESCO et DGESIP).

Le réseau des IREM participe à des actions susceptibles de renforcer la diffusion auprès des publics concernés des ressources qu'il met à disposition, et donc d'améliorer leur impact sur l'évolution des pratiques d'enseignement. Il travaille, à la mesure des moyens dont il dispose, à l'amélioration de l'attractivité de son portail internet. Il noue des relations avec différents partenaires pour aider à la diffusion de ses travaux : la conférence des doyens d'UFR Sciences (CDUS), l'université des Sciences en ligne (UNISCIEL), le réseau des ESPE.

Le réseau des IREM peut en particulier apporter son expertise en formation initiale des professeurs d'école et des enseignants de mathématiques, en partenariat avec le réseau des ESPE, ainsi que pour la mise en place des formations pédagogiques des nouveaux enseignants-chercheurs, prévues pour commencer en 2018, en mathématiques et dans les autres sciences, en partenariat avec la CDUS.

### **Article 4 : contribution de la DGESCO à la réalisation des objectifs du partenariat**

En complément des moyens accordés par les académies et les universités aux IREM et à titre de facilitation, la DGESCO accorde des moyens en vacations pour la mise en œuvre des actions menées par les IREM.

Pour l'année 2018, les moyens et les actions prioritaires du réseau sont annexés à la présente convention. Pour les années ultérieures, ils font l'objet d'un avenant annuel.

Les moyens en vacations sont notifiés aux académies concernées.

Outre à la DGESCO et l'ADIREM, une copie de la présente convention est communiquée à chaque recteur d'académie et à chaque président d'Université possédant un IREM. Elle est communiquée à chaque directeur d'IREM.

Une communication particulière est assurée vers ces destinataires sous forme d'un support papier ou numérique reprenant les informations phares du réseau des IREM (déploiement du réseau au plan national, nombre d'animateurs, thématiques traitées...).

La DGESCO mobilise le réseau des CARDIE dans le but de partager des informations sur les actions menées par les IREM.

#### **Article 5 : contribution de la DGESIP à la réalisation du partenariat**

La direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle, partenaire de la convention, accorde des moyens de fonctionnement pour la mise en œuvre des actions menées par les IREM. Le détail de ces moyens est fixé dans une annexe à la présente convention pour l'année 2018 et dans un avenant annuel pour les années suivantes.

Les moyens en fonctionnement sont versés à l'université de Lille.

Au plus tard au 1<sup>er</sup> novembre de chaque année, l'ADIREM rend compte à la DGESIP de l'utilisation des moyens de l'année scolaire et universitaire précédente.

#### **Article 6 : durée de validité de la convention**

La convention est conclue pour une période de trois années à compter de sa prise d'effet qui intervient à la rentrée 2017-2018.

Elle peut être résiliée par l'une ou l'autre des parties, à l'expiration d'un délai de trois mois suivant l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception.

Pendant cette durée, toute modification des conditions ou modalités d'exécution de la présente convention, définie d'un commun accord entre les parties, fera l'objet d'un avenant.

Fait à Paris, le 25 JUIN 2018

En 3 exemplaires originaux

Le président de l'assemblée des directeurs d'Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques

Stéphane Vinatier



Pour la ministre et par délégation

La directrice générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Brigitte Plateau".

Brigitte Plateau

Pour le ministre et par délégation

Le directeur général de l'enseignement scolaire

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jean-Marc Huart".

Jean-Marc Huart



## ANNEXE – ACTIONS PRIORITAIRES et MOYENS EN HEURES

pour l'année 2017/2018

### I. ACTIONS PRIORITAIRES AU NIVEAU NATIONAL

Le réseau des IREM s'est à nouveau largement investi en 2016-2017 dans des actions de formation initiale et continue d'enseignants et dans des actions à destination des formateurs :

- deux colloques du réseau ont été inscrits au Plan National de Formation et ont permis la rencontre et les réflexions croisées d'enseignants du primaire, du secondaire et du supérieur, de formateurs, de conseillers pédagogiques, d'inspecteurs et de chercheurs : le colloque « *Mathématiques en cycle 3* » organisé par l'**IREM de Poitiers** avec le soutien de plusieurs commissions inter IREM les 8 et 9 juin 2017 sur le thème de la liaison primaire-collège ; le XXIV<sup>e</sup> colloque de la **CORFEM** qui s'est tenu à Bordeaux les 12 et 13 juin 2017 autour de deux thèmes centraux : « *nombres et calculs* » et « *évaluation des élèves en mathématiques* ». Le colloque de la **COPIRELEM** a été aussi, comme chaque année, l'occasion d'échanges riches entre les différents acteurs de la communauté éducative et les chercheurs ; il s'est tenu à Épinal du 13 au 15 juin 2017 et s'intitulait « *Manipuler, représenter, communiquer. Quelle est la place de la sémiotique dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?* ». Enfin le colloque de la commission inter IREM **Épistémologie et Histoire des mathématiques**, les 2 et 3 juin 2017 à Grenoble, a apporté des éclairages historiques et épistémologiques sur les mathématiques récréatives, combinatoires et algorithmiques, dans le droit fil de la mesure 7 de la *Stratégie mathématiques*.

Deux colloques du réseau ont été retenus dans le cadre du Plan National de Formation 2017-18, ceux de la **CORFEM** et de la **COPIRELEM** ; ils sont préparés en pleine concertation avec les instances compétentes du Ministère de l'Éducation Nationale dans l'optique de favoriser les échanges entre les acteurs de la communauté éducative et les chercheurs. L'**IREM de Lyon** et la commission inter-IREM **Collège** proposent par ailleurs un colloque « *Mathématiques dans notre environnement* ».

- le **forum des mathématiques vivantes** n'aurait pas pu rencontrer un tel succès à Rennes, Lille, Lyon et Toulouse sans le soutien du réseau des IREM. Les IREM dans ces quatre villes ont été partie prenante de l'organisation.

- la **création de ressources pour l'accompagnement des nouveaux programmes du collège**, en partenariat avec l'Inspection Générale : une 4<sup>e</sup> ressource est en ligne sur le site Eduscol<sup>1</sup>, « *Mathématiques, Monde économique et Professionnel et parcours Avenir* », à la rédaction de laquelle la C2I **Lycée-Professionnel** a largement contribué. De nouvelles ressources sur les thèmes « *Éducation financière et budgétaire* » et « *Stéréotypes de genre et égalité fille-garçon* » sont en préparation avec l'appui du réseau des IREM. Un numéro spécial de la revue *Repères IREM* a d'ailleurs déjà été édité en 2016 en lien avec la mesure 8 de la *Stratégie mathématique*.

- le **référencement de ressources pour le portail mathématiques** qui a ouvert en novembre 2016 : les deux représentantes de la C2I Publimath font partie d'un comité éditorial pour le portail et participent en relation avec les autres responsables de C2I à l'abondement du portail en nouvelles ressources. Le référencement prend appui sur la **numérisation massive de ressources IREM** à partir du portail Publimath qui se poursuit depuis trois années.

**Les thèmes prioritaires pour les groupes IREM pour l'année 2017/2018 sont les suivants :**

#### **Cycle 3 : liaison primaire-collège**

Ce thème reste une priorité du réseau tant les besoins en formation continue sont criants dans le premier degré (et reconnus par les plus hautes instances), ainsi que la possibilité pour tous les enseignants du cycle 3 de travailler ensemble ; le modèle de formation des IREM – recherche action par des groupes mélangeant les enseignants de plusieurs niveaux, sur des thèmes proches du terrain et avec le recul de la recherche académique – semble tout à fait adapté pour relever le défi que constitue cette formation continue, reste à lui donner tous les moyens de faire effet en permettant aux professeurs d'école d'en profiter.

1 <http://eduscol.education.fr/cid99696/ressources-maths-cycle.html>



## Les relations mathématiques et informatique, et en particulier l'algorithmique au collège

Ce thème est prioritaire depuis trois années. Au sein de la CFEM, les IREM participent à un groupe de travail national sur les objectifs d'éventuels nouveaux programmes du lycées en science, en particulier en mathématiques et en informatique, en interaction notamment avec la Société Informatique de France. Des groupes IREM travaillent sur l'enseignement de l'informatique et les liens possibles avec l'enseignement des mathématiques et une nouvelle commission inter IREM « Informatique » vient d'être créée pour les regrouper et les confronter au regard d'universitaires en informatique. Un colloque ou une grande formation nationale pourrait être envisagé à moyen terme sur ce thème « mathématiques et informatique ».

### L'interdisciplinarité mathématiques – sciences

Les groupes continuent à travailler dans cette direction en associant dans les IREM des professeurs de sciences (physique-chimie, SVT, techno...). L'optique à court terme est celle de la production de ressources interdisciplinaires pour le collège mais ce que nous proposons a un empan temporel plus durable pour faire face aux sollicitations interdisciplinaires prévisibles des années futures, notamment au lycée où la réflexion sur les objectifs des futurs programmes scientifiques s'articule largement autour de l'interdisciplinarité (au moins dans le groupe de réflexion mis en place par la CFEM et auquel le réseau des IREM participe). Cette action est prioritaire (innovation) dans le réseau depuis plusieurs années et nous avons organisé en 2016 le colloque de Rouen sur ce thème.

### La transition secondaire – supérieur

Dans la lignée du colloque organisé par le réseau en mai 2013 « *La réforme des programmes de Lycée : et alors ?* », le réseau des IREM propose de continuer à travailler sur ce thème de recherche de la transition secondaire – supérieur, qui reste très largement d'actualité. Les commissions inter IREM **Université** et **Lycée** programment ainsi des réunions de travail communes pour travailler sur des contenus mathématiques qui sont dans les programmes d'enseignement du lycée, de BTS, d'IUT et de licence, notamment en janvier 2018 à Limoges (incluant une journée de formation d'enseignants inscrite au PAF).

### Évaluation et différenciation

Depuis cette année le réseau souhaite encourager les recherches autour du thème très riche de l'évaluation (évaluation formative, diagnostique, sommative, certificative...) et de la différenciation : la complexité de la mise en place de l'évaluation par compétences peut expliquer la lenteur de sa diffusion dans les pratiques, malgré la nécessité déjà décennale d'évaluer la maîtrise du socle commun de connaissances et de compétences, et surtout la trop faible répercussion en termes d'adaptation des apprentissages des élèves. Créer et diffuser des outils performants dans ces directions semble donc une priorité pour le réseau. D'ores et déjà, deux groupes de l'IREM de Rennes testent l'utilisation de « plans de travail » pour faire travailler les élèves de différents niveaux en autonomie, de l'école à l'université ; un groupe de l'IREM de Lyon (commun avec SESAMES IFE) étudie une variante appelée « feuille de route » et élabore des grilles de référence permettant d'évaluer les compétences ; un groupe de l'IREM de Paris (intégré au Léa PECANUMELI de l'IFE) conçoit des ressources pour l'enseignement de l'algèbre au cycle 4 prenant en compte les fonctions diagnostiques et formatives de l'évaluation.

### Les autres sciences

Un effort spécifique est déployé, soutenu par la DGESCO, la CDUS et le réseau des ESPE, pour enrichir le vivier des animateurs IREM de professeurs d'autres disciplines, enseignants du secondaire et universitaires. L'objectif est d'abord d'enrichir les groupes IREM existants sur « primaire-collège » ou « interdisciplinarité » mais aussi de créer des groupes dans d'autres disciplines, au sein des IREM ou au sein d'IRES en cas de transformations officielles d'IREM en IRES (comme cela a déjà été le cas avec succès à Toulouse). Là encore le modèle des IREM semble tout à fait pertinent pour promouvoir et développer la recherche sur l'enseignement des autres disciplines scientifiques. À cette fin un accord cadre a été signé avec la CDUS (Conférence des Doyens d'UFR Sciences) afin de favoriser l'extension du modèle des IREM aux autres sciences, notamment au niveau de l'enseignement supérieur.

À noter, en lien avec le thème « transition secondaire – supérieur », que ce partenariat implique aussi l'université des sciences en ligne UNISCIEL et s'est **concrétisé par la création ou la validation de tests de positionnements**, notamment à l'intention des lycéens s'appropriant à s'engager dans des études universitaires scientifiques. Il s'attache donc à apporter des réponses à la problématique du L-1/L+1 au travers de la transition lycée/université, l'égalité des chances pour l'accès à l'université, la réussite en licence.

## II. MOYENS EN HEURES ET CRÉDITS DE FONCTIONNEMENT

### Moyens nationaux en heures

Pour l'année scolaire 2017-2018, outre des moyens déjà inclus dans les budgets opérationnels de programme des académies (BOPA), la DGESCO accorde, au titre des actions à pilotage national (APN) :

- une première enveloppe de 3 000 heures à l'ensemble des IREM, pour l'animation du réseau national et pour les actions prioritaires décrites au paragraphe précédent, en particulier celles qui font intervenir des enseignants de mathématiques du primaire ou du secondaire ;

- une deuxième enveloppe de 1 555 heures à l'ensemble des IREM, pour l'extension du vivier des animateurs IREM à des animateurs d'autres sciences, également du primaire ou du secondaire.

### Répartition de l'enveloppe de 3000 heures APN

Académie	Heures APN Primaires Prog 140	Heures APN Secondaire Prog 141	Heures inscrites dans les BOPA(*)
Aix-Marseille	0	213	396
Amiens	48	124	36
Besançon	0	246	486
Bordeaux	0	160	524
Caen	0	0	174
Clermont-Ferrand	36	160	232
Corse – IREM fermé	0	0	101
Créteil	24	93	105
Dijon	15	36	368
Grenoble	114	175	285
La Réunion	0	0	0
Lille	0	97	567
Limoges	12	0	236
Lyon	0	15	268
Montpellier	15	30	454
Nancy-Metz	30	215	218
Nantes	24	36	353
Nice -IREM fermé	0	0	236
Orléans-Tours	0	49	194
Paris	0	128	347
Poitiers	0	246	321
Reims	0	0	346
Rennes	123	181	456
Rouen	0	54	351
Strasbourg	0	60	418
Toulouse	9	64	592
Versailles	0	12	33
Guadeloupe	0	0	36
Guyane	0	0	0
Martinique	0	0	0
Nouvelle-Calédonie	28	128	0
<b>Totaux</b>	<b>478</b>	<b>2522</b>	<b>8133</b>



## Répartition de l'enveloppe de 1555 heures APN

Académie	Heures APN Primaires Prog 140	Heures APN Secondaire Prog 141
Aix-Marseille	15	195
Amiens	0	0
Besançon	0	108
Bordeaux	0	15
Caen	0	0
Clermont-Ferrand	0	108
Corse – IREM fermé	0	0
Créteil	0	179
Dijon	0	87
Grenoble	18	12
La Réunion	0	0
Lille	15	75
Limoges	0	30
Lyon	0	0
Montpellier	0	204
Nancy-Metz	0	30
Nantes	0	24
Nice -IREM fermé	0	0
Orléans-Tours	0	15
Paris	0	137
Poitiers	0	0
Reims	0	0
Rennes	0	30
Rouen	0	0
Strasbourg	0	0
Toulouse	12	216
Versailles	0	30
Guadeloupe	0	0
Guyane	0	0
Martinique	0	0
Nouvelle-Calédonie	0	0
<b>Totaux</b>	<b>60</b>	<b>1495</b>

### Moyens pour les IREM dans les académies

(\*) Les heures APN sont complétées dans les académies pour le fonctionnement annuel des groupes IREM par des heures inscrites dans les BOPA et qui doivent être distribuées sur proposition des directeurs d'IREM. Ces heures peuvent être attribuées sur les programmes 140 ou 141 et sont rappelées pour mémoire dans le tableau ci-dessus. Elles ne sont pas nécessairement distribuées sous forme d'IMP, dans la mesure où elles doivent soutenir aussi bien les activités d'enseignant du primaire (programme 140) ou du secondaire (programme 141).

Le travail des IREM est organisé en réseau qui fonctionne sous forme de commissions inter-IREM, commissions thématiques nationales qui permettent la circulation des connaissances produites dans les IREM et qui finalisent les ressources et innovations proposées. Chaque rectorat doit assurer, dans la mesure du possible, le financement des déplacements d'animateurs enseignants du premier et du second degré, missionnés par les directeurs d'IREM pour participer aux commissions inter-IREM.



### Justification des moyens en heures déglobalisées : 3000 heures

Co-responsabilité des 10 Commissions Inter IREM et organisation des trois colloques nationaux du réseau (COPIRELEM, CORFEM, colloque *Mathématiques et environnement*) : 468 unités d'heures (36 heures par action).

Participation à l'édition d'une revue du réseau : 105 heures (pour les trois revues nationales *Grand N*, *Petit x*, *Repères IREM*).

Administration et soutien du site internet de diffusion « Publimath » : 144 heures.

Soutien à des groupes IREM s'engageant sur une action prioritaire du réseau : 2283 heures (une cinquantaine de groupes financés à hauteur de 90 heures maximum par groupe).

### Justification des moyens en heures déglobalisées : 1555 heures pour l'extension vers les autres sciences

Co-responsabilité de la nouvelle C3i (commission inter IREM informatique) : 36 heures. Cette nouvelle commission inter IREM a démarré à l'automne 2017 et travaille notamment à regrouper et classifier les ressources existantes en ce qui concerne l'enseignement de l'informatique et ses liens avec l'enseignement des mathématiques, voire des autres disciplines. Elle s'appuie à la fois sur les travaux des groupes locaux des IREM et sur ceux des autres commissions inter IREM intéressées à ce sujet (Collège, Lycée, TICE, Didactique, TICE,...). Des membres de la Société Informatique de France (SIF) ont rejoint cette « C3i » pour contribuer à ses travaux en y apportant leur point de vue expert de la discipline. Un accord-cadre entre l'ADIREM, la SIF et la CDUS est en voie de signature pour formaliser cette collaboration et tenter de la faire diffuser dans les UFR Sciences.

Soutien à des groupes IREM s'engageant sur l'action prioritaire « autres sciences » du réseau : 1519 heures (une trentaine de groupes financés à hauteur de 90 heures maximum par groupe).

### III. INDICATEURS D'IMPACT

Les ressources produites par les groupes IREM, les commissions inter IREM – et dans une certaine mesure le comité scientifique des IREM, sont **multiformes** et diffusent de façon :

- papier, notamment dans les bibliothèques des IREM et des ESPE : ce sont essentiellement les **brochures de commissions inter IREM**, les **brochures IREM**, les **actes de colloques**, les **revues nationales du réseau** et les **articles de diffusions** proposés par les animateurs dans d'autres revues papier à destination des enseignants (bulletin APMEP par exemple...). Des animateurs participent également à l'écriture de documents ressources et documents d'accompagnement des programmes d'enseignement ;

- numérique : ce sont les ressources papier qui ont été numérisées ou dont une version numérique est aussi accessible (par Publimath notamment), ainsi que les autres ressources en ligne, multiformes et/ou sans version papier possible, accessibles par Publimath et par le **portail des IREM** (ressource mallette pour la construction du nombre en cycle 1 par exemple), sur les **sites internet** de chacun des IREM, sur le **portail mathématiques** du MENESR ou encore à travers les **modules m@gistères** et le **MOOC eFAN Maths** ;

- présentiels : à travers la fréquentation des **bibliothèques des IREM**, les formations de licence et les **formations initiales** dans les Master MEEF – les UE encadrées par des animateurs IREM – les **formations continues** – pour les enseignants en poste – mais aussi à travers les **colloques et réunions locales ou nationales** organisées dans les IREM.

Il est très difficile de quantifier l'étendue de l'usage – a fortiori l'impact – de ces différentes ressources sur les étudiants – dont les étudiants en Master MEEF - et les enseignants. Une première étude partielle de l'impact en termes de formation continue des enseignants a fait l'objet d'un travail en 2012, à partir d'extractions des stages affichés IREM apparaissant dans les PAF des académies. Une deuxième étude sous forme de sondage auprès des enseignants participant aux stages organisés par les IREM, voire à d'autres activités, a connu une première phase expérimentale en 2016 avec la mise au point d'un questionnaire avec une partie commune à tous les IREM. La mise en ligne sur le serveur commun du réseau et le traitement des résultats sont l'étape technique à franchir pour pouvoir généraliser ces questionnaires et en retirer des conclusions significatives. Un logiciel dédié devrait être installé sur le serveur du réseau des IREM en 2017-18 et testé au second semestre, pour permettre une étude plus complète en 2018-19.

Du côté de l'impact sur la formation initiale, des sondages à destination des étudiants en master MEEF et de leurs formateurs (parcours PE et mathématique essentiellement) ont été diffusés en 2017 pour mesurer l'utilisation des ressources produites ou diffusées par les IREM, avec des résultats positifs (même s'ils portaient sur des effectifs assez faibles). Cette enquête sera reconduite en 2018 à une période plus favorable et en demandant le soutien du réseau des ESPE, dans l'espoir d'obtenir des résultats plus complets. **Un effort particulier sera fait pour impacter encore mieux les étudiants en licence et en formation initiale d'enseignant** (et plus particulièrement en direction des futurs enseignants du premier degré) :

- localement, des groupes IREM peuvent co-animer ou prendre en charge des UE disciplinaires dans les masters MEEF, dans le cadre de partenariats IREM-ESPE. Cela permet aux futurs enseignants de mieux préparer leur métier en les confrontant aux problématiques des enseignants en poste ;

- les ressources à destination des enseignants dont une version papier est éditée – en plus de la version numérisée – sont autant que possible mises à disposition des différentes ESPE par l'intermédiaire du réseau des ESPE ; ceci contribue à faire connaître encore mieux les IREM des enseignants en formation initiale et les engage à consulter les ressources qui sont uniquement en ligne ;

- les commissions inter IREM sont invitées à faire à tour de rôle une réunion délocalisée chaque année avec *a minima* une plage de conférences ouverte aux étudiants des masters MEEF sur leur emploi du temps ; les manifestations locales ou nationales du réseau sont ouvertes aux étudiants des masters MEEF et aménagées dans leur planning dans la mesure du possible. Elles font appel aux modalités de diffusion et de retransmission numériques afin de toucher un plus large public.

Le président de l'assemblée  
des directeurs d'Instituts de recherche  
sur l'enseignement des mathématiques

Stéphane Vinatier



Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques

Pour le ministre et par délégation

Le directeur général de l'enseignement scolaire



Jean-Marc Huart



# ANNEXE – ACTIONS PRIORITAIRES et MOYENS

## pour l'année 2017/2018

### I. ACTIONS PRIORITAIRES AU NIVEAU NATIONAL

Le réseau des IREM s'est à nouveau largement investi en 2016-2017 dans des actions de formation initiale et continue d'enseignants et dans des actions à destination des formateurs :

- deux colloques du réseau ont été inscrits au Plan National de Formation et ont permis la rencontre et les réflexions croisées d'enseignants du primaire, du secondaire et du supérieur, de formateurs, de conseillers pédagogiques, d'inspecteurs et de chercheurs : le colloque « *Mathématiques en cycle 3* » organisé par l'**IREM de Poitiers** avec le soutien de plusieurs commissions inter IREM les 8 et 9 juin 2017 sur le thème de la liaison primaire-collège ; le XXIV<sup>e</sup> colloque de la **CORFEM** qui s'est tenu à Bordeaux les 12 et 13 juin 2017 autour de deux thèmes centraux : « *nombres et calculs* » et « *évaluation des élèves en mathématiques* ». Le colloque de la **COPIRELEM** a été aussi, comme chaque année, l'occasion d'échanges riches entre les différents acteurs de la communauté éducative et les chercheurs ; il s'est tenu à Épinal du 13 au 15 juin 2017 et s'intitulait « *Manipuler, représenter, communiquer. Quelle est la place de la sémiotique dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?* ». Enfin le colloque de la commission inter IREM **Épistémologie et Histoire des mathématiques**, les 2 et 3 juin 2017 à Grenoble, a apporté des éclairages historiques et épistémologiques sur les mathématiques récréatives, combinatoires et algorithmiques, dans le droit fil de la mesure 7 de la *Stratégie mathématiques*.

Deux colloques du réseau ont été retenus dans le cadre du Plan National de Formation 2017-18, ceux de la **CORFEM** et de la **COPIRELEM** ; ils sont préparés en pleine concertation avec les instances compétentes du Ministère de l'Éducation Nationale dans l'optique de favoriser les échanges entre les acteurs de la communauté éducative et les chercheurs. L'**IREM de Lyon** et la commission inter-IREM **Collège** proposent par ailleurs un colloque « *Mathématiques dans notre environnement* ».

- le **forum des mathématiques vivantes** n'aurait pas pu rencontrer un tel succès à Rennes, Lille, Lyon et Toulouse sans le soutien du réseau des IREM. Les IREM dans ces quatre villes ont été partie prenante de l'organisation.

- la **création de ressources pour l'accompagnement des nouveaux programmes du collège**, en partenariat avec l'Inspection Générale : une 4<sup>e</sup> ressource est en ligne sur le site Eduscol<sup>1</sup>, « *Mathématiques, Monde économique et Professionnel et parcours Avenir* », à la rédaction de laquelle la C2I **Lycée-Professionnel** a largement contribué. De nouvelles ressources sur les thèmes « *Éducation financière et budgétaire* » et « *Stéréotypes de genre et égalité fille-garçon* » sont en préparation avec l'appui du réseau des IREM. Un numéro spécial de la revue *Repères IREM* a d'ailleurs déjà été édité en 2016 en lien avec la mesure 8 de la *Stratégie mathématique*.

- le **référencement de ressources pour le portail mathématiques** qui a ouvert en novembre 2016 : les deux représentantes de la C2I Publimath font partie d'un comité éditorial pour le portail et participent en relation avec les autres responsables de C2I à l'abondement du portail en nouvelles ressources. Le référencement prend appui sur la **numérisation massive de ressources IREM** à partir du portail Publimath qui se poursuit depuis trois années.

**Les thèmes prioritaires pour les groupes IREM pour l'année 2017/2018 sont les suivants :**

#### Cycle 3 : liaison primaire-collège

Ce thème reste une priorité du réseau tant les besoins en formation continue sont criants dans le premier degré (et reconnus par les plus hautes instances), ainsi que la possibilité pour tous les enseignants du cycle 3 de travailler ensemble ; le modèle de formation des IREM – recherche action par des groupes mélangeant les

1. <http://eduscol.education.fr/cid99696/ressources-maths-cycle.html>



enseignants de plusieurs niveaux, sur des thèmes proches du terrain et avec le recul de la recherche académique – semble tout à fait adapté pour relever le défi que constitue cette formation continue, reste à lui donner tous les moyens de faire effet en permettant aux professeurs d'école d'en profiter.

### **Les relations mathématique et informatique, et en particulier l'algorithmique au collège**

Ce thème est prioritaire depuis trois années. Au sein de la CFEM, les IREM participent à un groupe de travail national sur les objectifs d'éventuels nouveaux programmes du lycées en science, en particulier en mathématiques et en informatique, en interaction notamment avec la Société Informatique de France. Des groupes IREM travaillent sur l'enseignement de l'informatique et les liens possibles avec l'enseignement des mathématiques et une nouvelle commission inter IREM « Informatique » vient d'être créée pour les regrouper et les confronter au regard d'universitaires en informatique. Un colloque ou une grande formation nationale pourrait être envisagé à moyen terme sur ce thème « mathématiques et informatique ».

### **L'interdisciplinarité mathématiques - sciences**

Les groupes continuent à travailler dans cette direction en associant dans les IREM des professeurs de sciences (physique-chimie, SVT, techno...). L'optique à court terme est celle de la production de ressources interdisciplinaires pour le collège mais ce que nous proposons a un empan temporel plus durable pour faire face aux sollicitations interdisciplinaires prévisibles des années futures, notamment au lycée où la réflexion sur les objectifs des futurs programmes scientifiques s'articule largement autour de l'interdisciplinarité (au moins dans le groupe de réflexion mis en place par la CFEM et auquel le réseau des IREM participe). Cette action est prioritaire (innovation) dans le réseau depuis plusieurs années et nous avons organisé en 2016 le colloque de Rouen sur ce thème.

### **La transition secondaire - supérieur**

Dans la lignée du colloque organisé par le réseau en mai 2013 « *La réforme des programmes de Lycée : et alors ?* », le réseau des IREM propose de continuer à travailler sur ce thème de recherche de la transition secondaire – supérieur, qui reste très largement d'actualité. Les commissions inter IREM **Université** et **Lycée** programment ainsi des réunions de travail communes pour travailler sur des contenus mathématiques qui sont dans les programmes d'enseignement du lycée, de BTS, d'IUT et de licence, notamment en janvier 2018 à Limoges (incluant une journée de formation d'enseignants inscrite au PAF).

### **Évaluation et différenciation**

Depuis cette année le réseau souhaite encourager les recherches autour du thème très riche de l'évaluation (évaluation formative, diagnostique, sommative, certificative...) et de la différenciation : la complexité de la mise en place de l'évaluation par compétences peut expliquer la lenteur de sa diffusion dans les pratiques, malgré la nécessité déjà décennale d'évaluer la maîtrise du socle commun de connaissances et de compétences, et surtout la trop faible répercussion en termes d'adaptation des apprentissages des élèves. Créer et diffuser des outils performants dans ces directions semble donc une priorité pour le réseau. D'ores et déjà, deux groupes de l'IREM de Rennes testent l'utilisation de « plans de travail » pour faire travailler les élèves de différents niveaux en autonomie, de l'école à l'université ; un groupe de l'IREM de Lyon (commun avec SESAMES IFE) étudie une variante appelée « feuille de route » et élabore des grilles de référence permettant d'évaluer les compétences ; un groupe de l'IREM de Paris (intégré au Léa PECANUMELI de l'IFE) conçoit des ressources pour l'enseignement de l'algèbre au cycle 4 prenant en compte les fonctions diagnostiques et formatives de l'évaluation.

### **Les autres sciences**

Un effort spécifique est déployé, soutenu par la DGESCO, la CDUS et le réseau des ESPE, pour enrichir le vivier des animateurs IREM de professeurs d'autres disciplines, enseignants du secondaire et universitaires. L'objectif est d'abord d'enrichir les groupes IREM existants sur « primaire-collège » ou « interdisciplinarité » mais aussi de créer des groupes dans d'autres disciplines, au sein des IREM ou au sein d'IRES en cas de transformations officielles d'IREM en IRES (comme cela a déjà été le cas avec succès à Toulouse). Là encore le modèle des IREM semble tout à fait pertinent pour promouvoir et développer la recherche sur l'enseignement des autres disciplines scientifiques. À cette fin un accord cadre a été signé avec la CDUS (Conférence des Doyens d'UFR Sciences) afin de favoriser l'extension du modèle des IREM aux autres sciences, notamment au niveau de l'enseignement supérieur.



À noter, en lien avec le thème « transition secondaire – supérieur », que ce partenariat implique aussi l'université des sciences en ligne UNISCIEL et s'est concrétisé par la création ou la validation de tests de positionnements, notamment à l'intention des lycéens s'appêtant à s'engager dans des études universitaires scientifiques. Il s'attache donc à apporter des réponses à la problématique du L-1/L+1 au travers de la transition lycée/université, l'égalité des chances pour l'accès à l'université, la réussite en licence.

## II. MOYENS EN CRÉDITS DE FONCTIONNEMENT

**Besoin en crédits de fonctionnement pour 2018 : 30000 euros**

Besoins annuels récurrents :

- Fonctionnement de l'**ADIREM** (trois réunions par an, sur deux jours), frais de représentation de la présidence de l'ADIREM ;
- **Séminaire annuel** de l'ADIREM (une fois par an, présence de tous les responsables de C2I et tous les responsables de revues du réseau) ;
- Fonctionnement du **Comité Scientifique** des IREM (trois réunions par an, une journée, 20 membres dont 10 personnalités extérieures au réseau des IREM, invitations de contributeurs aux débats et invitation d'animateurs IREM travaillant sur les thématiques abordées au CS) ;
- **Journée des Commissions Inter IREM** (une fois par an, journée de travail des C2I avec session plénière de tous les animateurs des C2I) ;
- Déplacements pour les **commissions inter IREM** (hors journée des C2I, déplacements d'enseignants non pris en charge par les rectorats ou les IREM, invitations des C2I...) ;
- **Colloques** et manifestations organisés par le réseau des IREM.
- Soutien aux **revues du réseau**, diffusion des ressources, portail internet, site *Publimath* ;
- **Représentation nationale et internationale** du réseau des IREM (présence d'animateurs dans des grands colloques internationaux par exemple).

Besoins spécifiques pour 2018 :

L'année 2018-19 est celle du cinquantenaire de la création des premiers IREM ; c'est donc l'occasion pour le réseau de mesurer le chemin parcouru mais surtout de

- mettre en avant ses réalisations, en particulier auprès des enseignants en poste, des formateurs d'enseignants et des étudiants en formation initiale ;
- dynamiser ses relations avec ses partenaires privilégiés (CDUS, Réseau des ESPE,...) ;
- se projeter vers l'avenir ;
- étendre son modèle aux autres sciences.

Pour atteindre ces objectifs, le réseau des IREM se propose de

- moderniser la présentation et l'ergonomie de son site web, principal point d'accès à ses ressources, en faisant appel à un prestataire externe spécialisé ;
- mettre en regard chaque semaine de l'année universitaire 2018-19, sur un thème bien choisi, une ressource « historique » et une ressource actuelle ;
- organiser un colloque du cinquantenaire au printemps 2019, peut-être autour du thème de la formation des enseignants, regroupant les principaux partenaires du réseau ;
- mettre en avant les actions pluridisciplinaires ou « autres sciences » déjà avancées (notamment la nouvelle commission inter-IREM informatique qui vient de voir le jour avec de belles ambitions).

Le réseau réfléchit également à l'opportunité d'adopter un nom plus fédérateur vis-à-vis des autres sciences.

Ces actions spécifiques à l'année du cinquantenaire ne peuvent être menées qu'avec un soutien financier accru par rapport aux années passées.

## III. INDICATEURS D'IMPACT

Les ressources produites par les groupes IREM, les commissions inter IREM – et dans une certaine mesure le comité scientifique des IREM, sont **multiformes** et diffusent de façon

- papier, notamment dans les bibliothèques des IREM et des ESPE : ce sont essentiellement les **brochures de commissions inter IREM**, les **brochures IREM**, les **actes de colloques**, les **revues nationales du réseau** et les **articles de diffusions** proposés par les animateurs dans d'autres revues papier à destination



des enseignants (bulletin APMEP par exemple...). Des animateurs participent également à l'écriture de documents ressources et documents d'accompagnement des programmes d'enseignement ;

- numérique : ce sont les ressources papier qui ont été numérisées ou dont une version numérique est aussi accessible (par Publmath notamment), ainsi que les autres ressources en ligne, multiformes et/ou sans version papier possible, accessibles par Publmath et par le **portail des IREM** (ressource mallette pour la construction du nombre en cycle 1 par exemple), sur les **sites internet** de chacun des IREM, sur le **portail mathématique** du MENESR ou encore à travers les **modules m@gistères** et le **MOOC eFAN Maths** ;

- présentielle : à travers la fréquentation des **bibliothèques des IREM**, les formations de licence et les **formations initiales** dans les Master MEEF – les UE encadrées par des animateurs IREM – les **formations continues** – pour les enseignants en poste – mais aussi à travers les **colloques et réunions locales ou nationales** organisées dans les IREM.

Il est très difficile de quantifier l'étendue de l'usage – a fortiori l'impact – de ces différentes ressources sur les étudiants – dont les étudiants en Master MEEF - et les enseignants. Une première étude partielle de l'impact en termes de formation continue des enseignants a fait l'objet d'un travail en 2012, à partir d'extractions des stages affichés IREM apparaissant dans les PAF des académies. Une deuxième étude sous forme de sondage auprès des enseignants participant aux stages organisés par les IREM, voire à d'autres activités, a connu une première phase expérimentale en 2016 avec la mise au point d'un questionnaire avec une partie commune à tous les IREM. La mise en ligne sur le serveur commun du réseau et le traitement des résultats sont l'étape technique à franchir pour pouvoir généraliser ces questionnaires et en retirer des conclusions significatives. Un logiciel dédié devrait être installé sur le serveur du réseau des IREM en 2017-18 et testé au second semestre, pour permettre une étude plus complète en 2018-19.

Du côté de l'impact sur la formation initiale, des sondages à destination des étudiants en master MEEF et de leurs formateurs (parcours PE et mathématique essentiellement) ont été diffusés en 2017 pour mesurer l'utilisation des ressources produites ou diffusées par les IREM, avec des résultats positifs (même s'ils portaient sur des effectifs assez faibles). Cette enquête sera reconduite en 2018 à une période plus favorable et en demandant le soutien du réseau des ESPE, dans l'espoir d'obtenir des résultats plus complets. **Un effort particulier sera fait pour impacter encore mieux les étudiants en licence et en formation initiale d'enseignant** (et plus particulièrement en direction des futurs enseignants du premier degré) :

- localement, des groupes IREM peuvent co-animer ou prendre en charge des UE disciplinaires dans les masters MEEF, dans le cadre de partenariats IREM-ESPE. Cela permet aux futurs enseignants de mieux préparer leur métier en les confrontant aux problématiques des enseignants en poste ;

- les ressources à destination des enseignants dont une version papier est éditée – en plus de la version numérisée – sont autant que possible mises à disposition des différentes ESPE par l'intermédiaire du réseau des ESPE ; ceci contribue à faire connaître encore mieux les IREM des enseignants en formation initiale et les engage à consulter les ressources qui sont uniquement en ligne ;

- les commissions inter IREM sont invitées à faire à tour de rôle une réunion délocalisée chaque année avec *a minima* une plage de conférences ouverte aux étudiants des masters MEEF sur leur emploi du temps ; les manifestations locales ou nationales du réseau sont ouvertes aux étudiants des masters MEEF et aménagées dans leur planning dans la mesure du possible. Elles font appel aux modalités de diffusion et de retransmission numériques afin de toucher un plus large public.

Pour la ministre et par délégation

Le président de l'assemblée des directeurs  
d'Instituts de recherche sur  
l'enseignement des mathématiques

La directrice générale de l'enseignement supérieur et de  
l'insertion professionnelle

  
Stéphane Vinatier  
Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques

  
Brigitte Plateau